REVISTA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA

DE TUCUMÁN

TOMO XIX OCTUBRE-NOVIEMBRE DE 1928 NÚMEROS 5-6

La determinación de la temperatura en que se hielan las yemas de la caña

En estudios anteriores (1) se ha tratado de determinar la temperatura que mata las yemas maduras de la caña, colocando pedazos de ésta en mezclas frigoríficas que se mantuvieron a la temperatura de la prueba por una o media hora y después de lo cual se los lavó y se los plantó. Se encontró que la temperatura que mata las yemas, o, más exactamente, que impide su brotación, es aproximadamente de —3°0, y entre —1°5 a —2°0 en el caso de los brotes.

El objeto de los estudios que dieron orígen a este artículo, es el de determinar la temperatura en que se hielan las yemas, pues en los primeros ensayos sólo fué posible conocer la temperatura del líquido en que se encontraban las yemas; pero, con el método termo-eléctrico usado en este caso, es posible conocer la temperatura interior de la yema o de otros materiales a estudiarse, lo cual constituye una ventaja considerable ya que es posible obtener una gran precisión, mayor quizá que la que se necesita para esta clase de trabajos.

El método termo-eléctrico nunca ha sido usado antes para estudios de las yemas u otras partes de la caña; pero, mediante su empleo, se han obtenido muchos datos exactos sobre las temperaturas en que se hielan muchas frutas, legumbres y flores; se ha encontrado, por ejemplo, que el punto en que se hielan las manzanas es —1°93, los duraznos —1°44, las naranjas —2°21, las papas —1°78, los tomates maduros —0°90, la lechuga —1°0 y las arvejas —1°09 (1), representando estas cifras el promedio de muchas determinaciones.

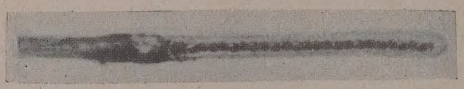
En principio, el método termo-eléctrico que se usa para temperaturas bajas, es el mismo que se usa para las temperaturas altas de los hornos en que se emplean los pirómetros y consiste en medir la fuerza de la corriente generada por pares termo-eléctricos cuando los extremos del par tienen temperaturas diferentes; cada extremo del par o cupla se compone de dos metales (cobre y constatan en el caso de las temperaturas

(1) G. L. Fawcett, *Notas sobre el efecto del frío sobre las yemas de la caña, Revista Industrial y Agrícola de Tucumán,* XIV, páginas 67-73, 1923.

(1) R. C. Wright y G. F. Taylor, *The freezing temperature of some fruits, vegetables and cut flowers, Department Bull. U. S. Dept. of Agric.,* número 1133.

bajas). Si se conoce la temperatura de un extremo y el voltaje en términos de temperatura, se puede calcular la temperatura del otro extremo, es decir, la de la yema de caña u otro material en estudio.

Para nuestro experimento fué necesario procurar los materiales y confeccionar los pares térmicos, debido a que no se fabrican y, por consiguiente, no es posible adquirirlos en el comercio. Al confeccionarlos se siguieron, en forma general, las instrucciones publicadas por Taylor (1) para la construcción de elementos termo-eléctricos del tipo aguja. Se emplearon hilos finos de los dos metales y, debido al tamaño pequeño de las yemas, fué preciso hacer las uniones muy cortas, luego se las aisló en tubos de vidrio (véase figura) y se los juntó envolviéndolos



Unión de cobre y constantan aislada con tubo de vidrio. (× 9)

en una lámina de cobre en forma de tubo que contenía la aleación de Wood o cera especialmente adaptada para este uso. El diámetro de las agujas de estos pares térmicos así confeccionados no excedía a un milímetro.

Las determinaciones se realizaron siguiendo, aproximadamente, las descripciones de Harvey (2). Se emplearon, un potenciómetro (3) y un galvanómetro. Un extremo del termoelemento se introdujo en agua destilada con hielo (temperatura constante a 0°) y el otro en el material colocado en la cámara fría cuya temperatura se deseaba conocer. Cuando el voltaje indicaba una temperatura algo inferior a aquella que se creía debía ser el punto de congelación, se incitaba la congelación mediante un pequeño golpe dado en la cámara fría con una varita de vidrio. Este pequeño sacudimiento producido por el golpe hace subir la temperatura rápidamente hasta llegar a un punto donde queda constante; esta temperatura es la del punto de congelación.

Sobrerefrigeración. — En la determinación de temperaturas bajas por medio de los elementos térmicos, salvo raras excepciones, se llega a la sobrerefrigeración sin que se produzca la congelación, pues frecuentemente se forma el hielo en el material estudiado después de haber estado sometido éste a una temperatura muy inferior a la de congelación.

Es bien sabido que, bajo ciertas condiciones, la temperatura de un líquido puede descender hasta más alla de su punto de congelación sin solidificarse y, a medida que la temperatura desciende, el equilibrio del líquido, con respecto a su solidificación, se hace más sensible y responde más rápidamente a cualquier incitamiento como, por ejemplo, golpes o contacto con pequeños pedazos de hielo, que precipitan la solidificación. Cuando la congelación empieza, la temperatura del líquido sube con rapidez hasta llegar al punto donde normalmente se realiza la congelación.

No hay duda de que la temperatura de las yemas puede dejarse que descienda algunos grados abajo del punto de congelación sin que se forme el hielo y, en estos ensayos, varias veces hemos dejado descender la temperatura de las yemas hasta tres o cuatro grados bajo cero antes de hacer producir la congelación, y probablemente hubiese si-

(1) G. F. Taylor, *Some improvements on the needle type of thermocouple for low temperature work, Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, XII, página 797, 1920.

(2) R. B. Harvey, *Bot. Gaz.*, LXVII, número 5, 1919.

(3) Potenciómetro del tipo « K » fabricado por Leeds & Northrup Co. de Philadephia.

do posible dejarla descender más aún sin que se helaran. Este hecho indica la posibilidad de que, en los ensayos anteriores que mencionamos al principio de este artículo, no se congeló la savia de las yemas, siendo en tal caso la baja temperatura y no la congelación la que mató a las que no brotaron. Este caso puede ser determinado facilmente con ensayos adicionales, que se harán cuando se presente la oportunidad. En cualquier caso, no sería una sorpresa que las yemas hayan muerto debido a las bajas temperaturas sin haberse helado. Sorauer (1) cita casos de plantas tropicales criadas en invernáculo que murieron después de ser expuestas a temperaturas relativamente bajas, pero no lo suficientemente bajas para producir la congelación de la savia.

El primero en reconocer la importancia de la sobrerefrigeración parece haber sido Muller Thurgau (2) quién halló que las manzanas quedan heladas entre —1°4 y —1°9, pero que antes de helarse deben ser enfriadas hasta —5°1 ; que las papas se hielan entre —1°0 y —1°6, pero que la temperatura puede descender hasta —5°6 previamente.

Wright y Harvey (3) en ensayos efectuados sobre el efecto del frío, llegaron a la conclusión de que la rapidez del descenso de la temperatura influye mucho en la sobrerefrigeración, citando otros investigadores que comparten la misma opinión. El sobreenfriamiento de las papas, por ejemplo, puede llegar hasta —5°0 si el descenso es lento, mientras que si es rápido no desciende a más de —3°0 (4).

(1) *Pflanzenkrankheiten,* tomo I, página 513.

(2) Sorauer, *loc. cit.*

(3) *The freezing point of potatoes determined by the thermo-electric method, U. S. Department of Agriculture,* Bull. número 895, 1925.

(4) L. R. Jones, M. Miller and E. Bailey, *Frost necrosis of tubers, Wisc. Agricultural Experiment Station,* Research Bull., número 46.

En los cuadros que acompañan a este artículo damos los resultados obtenidos con nuestros estudios, habiéndose efectuado todas las determinaciones en el invierno de 1927 y continuados aquéllos hasta septiembre, fecha en que las yemas empezaron a brotar. Hemos dedicado preferente atención a las P. O. J. 213 y 36 por tratarse de las variedades de caña más comúnmente cultivadas en la provincia.

Las yemas anotadas en cada línea de los cuadros pertenecen a un solo tallo. Las determinaciones se hicieron empezando desde la 4ª yema (Sistema Kuijper) (1).

Cuadro I. — Se hicieron 134 determinaciones del punto en que se hielan las yemas de la P. O. J. 213, entre junio 23 y septiembre 16, desde la yema 5ª hasta la 24ª, obteniéndose como término medio de las temperaturas de congelación —1°57.

Cuadro II. — El término medio de las 83 determinaciones hechas de las yemas 5ª hasta 26ª de la P. O. J. 36, entre julio 23 y septiembre 23, resultó ser —1°62.

Cuadro III. — El promedio de 32 determinaciones hechas entre julio 30 y agosto 31, empleando las yemas desde la 5ª hasta la 20ª, es de —1°59.

Las 23 determinaciones de la P. O. J. 2725, que se hicieron desde julio 30 hasta agosto 2, empleando las yemas 5ª a 13ª, dan un término medio de —1°29. Esta última cifra es casi igual a la que se obtuvo con las yemas de la P. O. J. 36, que fué la única variedad de la que se hicieron estudios durante el mismo período, dando un término medio de —1°31 el resultado de 45 determinaciones efectuadas entre el 25 y 30 de julio, empleando las yemas de la misma numeración (5ª a 16ª).

(1) Doctor D. J. Kuijper, *Mededeelingen van het Proefstation voor de Java Suikerindustrie,* Deel V, número 8.

CUA

Puntos de congelación de las ye

Fecha de la determinación	Pares o cuplas térmicas		Punto de								
	Número de uniones del par o cupla	Tamaño del alambre (B. y S.)	Del punto vegetativo	Ye							
				4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
			Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados
Junio 23..			—	—2.03	—	—	—	—	—1.57	—	—1.57
» 23..			—	—	—1.87	—	—	—	—1.87	—	—
» 24..			—	—1.14	—1.53	—	—	—	—1.80	—1.44	—
» 24..			—1.10	—	—1.20	—1.33	—	—	—	—	—
» 30..			—	—	—	—	—	—1.73	—	—	—1.78
» 30..	6	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—1.39
» 30..			—1.22	—	—1.60	—	—1.60	—	—	—	—1.86
» 30..			—1.48	—	—1.22	—	—	—1.43	—1.48	—	—
Julio 2..			—	—	—1.68	—1.64	—	—	—1.73	—	—
» 2..			—	—1.64	—	—1.73	—	—	—1.81	—	—1.73
» 2..			—	—	—	—	—	—	—	—	—1.78
» 4..			—1.50	—	—	—	—	—	—	—	—
» 4..	6	40	—1.50	—	—1.48	—1.66	—1.56	—	—1.93	—1.90	—1.75
» 5..			—	—	—1.62	—1.73	—1.89	—	—	—1.69	—
» 5..			—	—	—1.99	—2.04	—	—1.98	—	—	—1.94
» 11..			—	—	—1.10	—	—1.10	—	—	—	—
» 11..			—	—	—1.37	—	—	—1.83	—	—	—
» 12..	10	36	—	—	—1.24	—1.30	—1.30	—1.30	—1.30	—	—1.50
» 12..			—	—	—1.24	—1.40	—	—	—	—	—
» 12..			—	—1.23	—	—	—	—	—	—	—
» 13..			—	—1.35	—	—	—	—	—	—	—
» 14..			—	—	—	—1.56	—1.75	—	—	—	—1.56
» 14..			—	—	—1.51	—	—	—	—	—	—
» 14..	6	40	—	—1.51	—1.28	—	—	—	—	—	—
» 15..			—	—	—	—1.70	—	—1.70	—	—	—
» 15..			—	—	—	—	—	—	—	—1.80	—
» 15..			—	—	—	—1.44	—	—	—	—	—
» 19..			—	—1.51	—1.51	—	—1.43	—	—1.56	—	—
» 20..			—	—	—1.59	—	—1.59	—	—1.51	—	—1.6
» 20..			—	—1.33	—	—1.59	—	—1.56	—1.59	—	—
» 20..			—	—	—1.39	—	—1.56	—	—1.63	—	—
» 20..	10	36	—	—	—1.68	—	—	—	—	—	—
» 22..			—	—1.47	—1.55	—	—1.63	—	—	—1.63	—
» 22..			—	—1.51	—1.51	—	—1.51	—	—	—1.51	—1.5
» 22..			—	—	—1.63	—1.56	—	—	—	—1.68	—
Agosto 17..			—	—	—	—	—	—	—	—	—
» 17..			—	—	—	—	—2.07	—	—2.04	—	—2.0
» 28..			—	—	—	—2.11	—	—	—	—	—
» 31..			—	—2.15	—	—2.15	—	—	—2.20	—	—2.2
Sept. 2..	10	40	—	—1.78	—	—1.77	—	—	—1.76	—	—
» 2..			—1.42	—	—	—	—	—	—	—	—
» 16..			—1.39	—	—	—1.86	—	—1.84	—	—1.70	—

DRO I

mas de la variedad P. O. J. 213

congelación

mas

12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	21ª	22ª	23ª	24ª
Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—1.95	—	—
—1.83	—	—	—	—1.87	—	—	—	—	—	—	—1.99	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—1.72	—	—	—	—
—	—	—	—1.68	—	—	—	—1.60	—	—	—	—	—
—	—1.86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—1.22
—	—	—	—	—1.48	—	—	—	—	—	—	—	—
—1.86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—1.86	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—1.68	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—2.19	—	—	—2.19	—	—	—	—2.14	—	—	—	—2.05	—
—	—1.66	—	—	—1.75	—	—	—	—1.99	—	—	—	—
—1.84	—	—	—	—1.69	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—2.31	—2.26	—	—	—2.35	—	—	—	—2.40	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—1.45	—	—1.45	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—1.62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—1.23	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—2.09	—	—
—1.59	—	—	—1.72	—	—1.68	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—1.50	—	—	—	—	—1.47	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—2.02	—2.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—2.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—2.23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—1.55	—	—1.70	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—1.92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

CUA

Puntos de congelación de las ye

Fecha de la determinación	Pares o cuplas térmicas		Punto de								
	Número de uniones del par o cupla	Tamaño del alambre (B. y S.)	Del punto vegetativo	Ye							
				4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
			Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados
Julio 23	6	36	—	—	—1.30	—1.33	—	—1.39	—	—1.43	—
» 25			—	—	—1.30	—	—	—	—	—	—
» 25			—	—	—	—	—	—1.75	—	—	—
» 25			—	—	—1.66	—	—1.70	—	—	—	—
» 25			—	—	—1.33	—	—1.42	—	—	—	—
» 25			—	—1.40	—	—1.53	—	—1.50	—	—1.48	—
» 27			—	—	—1.40	—	—1.39	—	—1.50	—	—1.56
» 27	8	39	—	—	—1.56	—	—1.59	—	—	—	—
» 28			—	—	—	—1.50	—	—1.34	—	—	—1.53
» 28			—	—	—	—1.50	—	—	—	—	—
» 29			—1.18	—	—1.50	—	—1.50	—	—	—	—
» 29			—	—1.31	—	—1.35	—	—	—1.47	—	—
» 29			—	—	—	—	—	—	—1.66	—	—1.73
» 30			—	—	—	—	—	—	—	—	—
Agosto 9			—	—	—	—	—	—	—	—	—
» 9	6	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» 23			—	—	—	—	—	—	—1.90	—	—2.07
» 28			—	—	—	—1.86	—	—1.79	—	—1.81	—
Sept. 2	10	40	—	—	—	—1.61	—	—	—	—	—1.57
» 23			—1.42	—	—	—	—	—	—	—	—

CUA

Puntos de congelación de las ye

Fecha de la determinación	Pares o cuplas térmicas		Punto de						
	Número de uniones del par o cupla	Tamaño del alambre (B. y S.)	Del punto vegetativo	Ye					
				4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
			Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados
Julio 30	8	39	—1.15	—	—	—	—	—	—
» 30			—	—	—	—	—1.56	—	—1.60
» 30			—	—	—	—	—1.47	—1.47	—
Agost. 1º			—	—	—1.43	—	—	—	—
» 1º			—	—	—	—	—1.41	—	—1.51
» 1º			—1.22	—	—	—1.42	—	—1.53	—
» 2			—	—	—	—	—	—1.48	—
» 28	10	40	—	—	—	—	—1.91	—2.07	—
» 31			—	—	—1.67	—	—1.81	—	—1.78

ORO II

nas de la variedad P. O. J. 36

ongelación

nas

12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	21ª	22ª	23ª	24ª	25ª	26ª
Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados
—1.39	—	—1.35	—	—	—1.30	—	—	—1.43	—	—1.47	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—1.73	—	—	—	—
—	—1.66	—	—	—	—1.68	—	—	—	—1.70	—	—1.66	—	—	—
—1.56	—	—	—1.70	—	—1.73	—	—	—	—1.73	—	—	—	—	—
—	—	—1.56	—	—1.60	—	—1.66	—	—1.76	—	—1.76	—	—1.79	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—1.53	—	—1.68	—	—	—	—1.53	—	—1.39	—	—1.23	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—1.66	—	—1.66	—	—	—	—	—	—1.68	—	—	—	—
—	—1.31	—	—1.43	—	—	—1.38	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—1.68	—	—1.62	—1.62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—1.53	—	—1.45	—	—1.48	—	—1.55	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—2.20	—	—	—2.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—2.06	—	—1.97	—	—	—	—1.93	—	—	—	—	—2.11	—	—2.15
—	—2.00	—	—2.16	—	—	—2.24	—	—	—	—	—	—	—	—
—1.95	—	—2.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ORO III

nas de la variedad P. O. J. 2725

ongelación

nas

10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	21ª	22ª
Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados
—1.30	—	—1.37	—	—1.37	—1.45	—	—	—	—	—	—	—
—	—1.72	—1.77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—1.51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—1.45	—	—1.53	—	—	—1.49	—	—	—	—1.53	—	—
—	—1.47	—	—1.42	—	—	—1.62	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—2.09	—	—2.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—1.64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

CUA

Puntos de congelación de las yemas de las variedades S. N.

Fecha de la determinación	Pares o cuplas térmicas: Número de uniones del par o cupla	Pares o cuplas térmicas: Tamaño del alambre (B. y S.)	Variedad	Del punto vegetativo	Punto de Ye: 4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
				Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados
Agosto 9....			S. N. 229	—	—	—	—	—	—	—
» 9....			»	—	—	—	—	—2.36	—	—2.25
» 14....			Criolla rayada	—	—	—	—	—2.24	—	—2.28
» 14....			»	—	—	—	—	—	—	—
» 14....			»	—	—	—	—	—2.47	—	—2.37
» 14....			»	—	—	—	—	—	—	—
» 12....	6	36	S. N. 229	—	—	—	—	—	—2.38	—
» 16....			Criolla morada	—	—	—	—	—	—	—
» 16....			»	—	—	—	—	—	—	—
» 16....			»	—	—	—	—	—	—2.18	—
» 16....			»	—	—	—	—	—1.97	—	—1.98
» 16....			»	—	—	—	—	—1.85	—	—1.90
» 16....			S. N. 229	—	—	—	—1.91	—	—	—
» 16....			P. O. J. 228	—	—	—	—	—	—	—
Sept. 1°....	10	40	India	—	—	—	—	—	—	—2.05

El hecho de que la temperatura en que se hielan las yemas de la P. O. J. 2725 es aproximadamente la misma que la de la P. O. J. 36, que se caracteriza por ser resistente al frío, nos indica que, por lo menos en cuanto a sus yemas, la P. O. J. 2725 es igualmente resistente. Es bien sabido que las hojas de la P. O. J. 2725 se secan después de la primera helada leve, mientras que las de las otras variedades plantadas en su proximidad permanecen verdes completamente, razón por la cual se la considera susceptible al frío, aunque no se ha comprobado todavía que las otras partes de la planta sean de igual susceptibilidad.

Cuadro IV. — Como se notará, las cifras que contiene este cuadro son más elevadas que las de los anteriores, y aún no se conoce con seguridad cuál es la razón, pero posiblemente depende de condiciones climatéricas o de un aumento de evaporación de las plantas debido a encontrarse las hojas más o menos dañadas por el frío. En cualquier caso, es muy probable que no sean características de estas variedades.

El punto vegetativo apical. — Como puede verse en los cuadros, se hicieron once determinaciones sobre la temperatura de congelación del punto vegetativo, obteniéndose un término medio de —1°37. Las determinaciones hechas no son suficientes para saber con exactitud la temperatura de congelación en este caso, pero tiene que ser casi igual a la de las yemas por cuanto éstas no son diferentes al punto de crecimiento apical, excepto en el hecho de ser laterales y de vida latente mientras que el punto vegetativo del broteguía nunca deja completamente de crecer.

El broteguía, o cilindro terminal formado

DRO IV

229, Criolla rayada, Criolla morada, P. O. J. 228 e India

congelación

mas

10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	21ª	22ª
Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados	Grados
—	—2.47	—	—	—	—2.50	—2.47	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—2.30	—	—2.37	—	—2.24	—	—2.40	—	—2.16	—	—2.02	—
—2.35	—	—2.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—2.45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—2.61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—2.29	—	—	—	—	—	—	—	—2.17	—
—	—	—	—	—	—	—2.07	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—2.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—2.24	—	—	—2.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—2.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—1.86	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—1.99	—	—2.09	—	—	—	—2.04	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—1.69	—	—1.75	—	—	—1.88	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—2.23

por las vainas, es sensible a las bajas temperaturas. En ensayos anteriores (1) se encontró que el color obscuro, que a menudo se nota después de leves heladas en el interior del broteguía, es causado por exposiciones prolongadas a temperaturas de —1°5. La determinación de la temperatura en que se hielan los tejidos interiores del broteguía, se hizo solamente en una sola caña y los resultados son los siguientes: punto vegetativo —1°26; entre 10 y 12 centímetros arriba del punto vegetativo —1°26; entre 15 y 17 centímetros —1°37; entre 22 y 27 centímetros —1°25 y entre 29 y 31 centímetros —1°14. A juzgar por estos pocos datos, los tejidos interiores del broteguía tienen el punto en que se hielan menos bajo que las yemas.

(1) *Op. cit.*

G. L. Fawcett.

Notas sobre la determinación científica del parásito díptero común de *Diatraea saccharalis*, Fabr., de las provincias del norte

El enemigo parasítico de *Diatraea saccharalis* (taladrador de la caña de azúcar), que es el más útil y el más propagado en las zonas cañeras de la República Argentina, es una mosca de tamaño mediano, cuya larva (o gusano) se alimenta dentro de los tejidos vivos de su huésped, produciendo la muerte de éste. La larva parasítica cambia subsecuentemente su forma en la de un *puparium* quitinoso y duro, durante cuyo estado se desarrolla la mosca, la cual, una vez que llega a su madurez, sale para propagar la especie, quedando así completo el ciclo de la metamorfosis.

Este parásito pertenece al suborden Cyclorrhapha del orden de los Dípteros (insectos con un solo par de alas), cuyo grupo está constituído por tres familias, a saber: Sarcophagidae, Tachinidae y Dexiidae, de las cuales varios miembros se caracterizan por sus hábitos de parasitismo.

La primera referencia al parásito que nos ocupa, en la Argentina, parece ser la de los señores Rosenfeld y Barber (1) quienes, por falta de una identificación más exacta, al referirse a este insecto lo llaman «el parásito díptero» o «el díptero». Posteriormente se enviaron al doctor Frederick Knab ejemplares de esta mosca, que habían sido criados de *Diatraea* en esta Estación Experimental, resultando que fueron determinados como *Sarcophaga ochropyga*, V. d. W.; algunos ejemplares de éstos se incorporaron a la colección de esta Estación bajo el «número de accesión» 47, con etiquetas que indicaban la determinación efectuada por Knab.

En el año 1926, el doctor Juan Brèthes tuvo la gentileza de dedicar una parte de su tiempo al estudio de este material, encontrando que la especie difiere, en varios aspectos, de la de Van der Wulp, y la describió como una especie nueva bajo el nombre de *Sarcophaga diatraeae* (2).

Mientras tanto, encontramos que los señores Holloway y Loftin dicen, en la sección dedicada a los enemigos parasíticos de *Diatraea saccharalis*, de su obra monumental (3) sobre esta plaga, que el «Parásito díptero» de los señores Rosenfeld y Barber (1) es, según el doctor C. H. Townsend — especialista en tales moscas — *Oxysarcodexia peltata* Aldrich, conocido también en la isla Trinidad (Indias Occidentales Inglesas). El que subscribe no sabe sobre qué lote de material fué basada esta determinación del doctor Townsend, pues no se encuentran referencias en nuestros archivos sobre el envío.

Recientemente, el subscrito envió ejemplares del lote «A. C. 47» de nuestra colección, con etiquetas del doctor Brèthes que indicaban el nombre de *Sarcophaga diatraeae*, Brèthes, al distinguido dipterólogo americano doctor J. M. Aldrich, del Museo Na-

(1) *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, IV, 6-8, noviembre 1913-enero 1914.

(2) *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, XVII, 7-8, páginas 165-166, 1926 y *Bulletin of Entomological Research*, XVIII, página 207, 1927.

(3) *U. S. Dept. Agric.*, Bull, 746, página 41, 1919.

cional de los Estados Unidos de Norte América. En su informe dice el doctor Aldrich que la especie es, sin duda, *Paratheresia signifera,* Townsend (Dexiidae) y no *Oxysarcodexia peltata,* Aldrich, siendo este último un insecto completamente diferente. En vista de la determinación exacta del doctor Aldrich, no puede considerarse el nombre de *Sarcophaga* (sic) *diatraeae,* Brèthes, sino como un sinónimo.

P. signifera, empleando el nombre verdadero del insecto, es un enemigo de *Diatraea* bien conocido en el Perú, donde ha sido estudiado por el doctor Townsend, entomólogo en aquel país. También se cree que existe en Méjico. En Venezuela, el que suscribe ha criado una mosca de la larva de *Diatraea,* la cual es probablemente de la misma especie. En la Argentina se la conoce en todas partes de la provincia de Tucumán donde existe *Diatraea,* como igualmente en varias localidades de Salta y Jujuy. Hemos criado ejemplares de *P. signifera* de la especie nueva de *Diatraea* (4) provenientes de estas últimas provincias; pero, hasta la fecha, no se ha encontrado este insecto beneficioso en los envíos de *Diatraea* de Misiones y del Paraguay.

HAROLD E. BOX.

La composición individual de las cañas de un surco y su importancia en la forma de tomar muestras para análisis

Muchos de los productores de caña de esta provincia tienen la costumbre de hacer analizar muestras de un pequeño número de tallos de caña tomados de un tablón, con el fin de llegar a una apreciación del valor de esta caña para la fabricación de azúcar. Este procedimiento ha producido frecuentemente discusiones entre el cañero y el ingenio, por las diferencias que han habido entre los resultados del análisis de estas muestras y el de la totalidad de la caña llevada a la fabrica en carros o vagones y pasada por el primer trapiche del ingenio. Los casos que más discusiones han causado son aquellos en que el análisis de la pequeña muestra, efectuado, por ejemplo, en la Estación Experimental, ha dado una riqueza mucho más alta que la que resultó de las entregas al ingenio.

Esta diferencia ha sido explicada, por algunos, como producida por la diferencia de extracción entre la de un pequeño trapiche eléctrico de laboratorio y la del primer trapiche de un ingenio, pero uno de los que suscriben ha demostrado ya (1) que si se hace pasar la caña y el bagazo cinco o seis veces por el trapiche de laboratorio, tal como se hace en esta Estación Experimental, se obtiene una extracción aproximadamente igual a la del primer trapiche de un ingenio grande y moderno. Se ha demostrado, además, que si bien la riqueza del jugo obtenido disminuye, según el grado de extracción aplicado, la merma es mucho más reducida de lo que generalmente se cree, pues es aproximadamente entre uno y dos por ciento de «pureza»

(4) *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán,* XIX, números 3-4, páginas 97-103, 1928.

(1) *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán,* XV, páginas 160-164, 1925.

por cada diez por ciento de extracción adicional.

Se ha podido comprobar así que las diferencias, grandes a veces, entre los resultados de los análisis de cañas efectuados por la Estación Experimental y los ingenios respectivamente, no son debidas a las diferencias de extracción.

La causa más probable de esta diferencia se encuentra en la dificultad de sacar una pequeña muestra de caña que sea representativa de la totalidad de la caña de un surco o tablón, debido a la variación que existe en la composición de los distintos tallos.

No encontrando mayores datos en la literatura sobre la magnitud de esta variación, resolvimos hacer una investigación de la misma analizando uno por uno los tallos de caña de un surco.

Con este propósito, en octubre de 1927 elegimos un surco de caña de la variedad P. O. J. 2725, de 50 metros de largo. Al cosechar la caña, se trató de despuntar cada tallo exactamente en el mismo punto, colocando en cada uno una etiqueta que indicaba su número, según el orden de ubicación en el surco. Se pesó y molió separadamente cada tallo, haciendo todo lo posible para conseguir que, en cada caso, se empleara el mismo grado de extracción. Los jugos de cada caña obtenidos en esta forma se analizaron separadamente, determinando el grado Brix, la sacarosa y la pureza en cada caso. La molienda de cada tallo se efectuó el mismo día en que fué cortado y la totalidad de las cañas fué analizada dentro de un período de pocos días. Los resultados de los análisis de las 525 cañas del surco se encuentran en el cuadro I.

Estos resultados demuestran la notable variación, en tamaño y riqueza, de las diversas cañas. La caña más pesada fué de 2.520 gramos (n° 507), con 16,40 por ciento Brix, 14,20 por ciento Sacarosa y 86,58 por ciento Pureza. Por otra parte, el tallo de menos peso fué de solamente 140 gramos (n° 244), con 17,43 por ciento Brix, 14,50 por ciento Sacarosa, y 83,19 por ciento Pureza. Entre estos límites hay cañas de todos los pesos. El grado Brix más alto se encuentra en la caña número 212 de 270 gramos, cuyo análisis da: Brix 22,97 por ciento, Sacarosa 20,66 por ciento, Pureza 89,94 por ciento. Esta caña tiene también la Sacarosa más alta, pero no así la Pureza, pues la número 323, de 480 gramos de peso, tiene : Brix 21,08 por ciento, Sacarosa 19,59 por ciento y Pureza 92,93 por ciento. La caña con Brix más bajo tiene tan sólo 12,61 por ciento (n° 306), Sacarosa 9,84 por ciento, Pureza 78,03 por ciento y un peso de 1.250 gramos. Esta caña no es, sin embargo, la de menor contenido de Sacarosa, pues la número 318 tiene sólo 9,62 por ciento con un peso 910 gramos, Brix 12,87 por ciento y pureza 74,75 por ciento, siendo también esta caña la de menor pureza.

Se ve, pues, por estos resultados, la notable variación que existe entre los tallos de caña de la misma variedad de un mismo surco, tanto respecto a su peso como a la composición química de su jugo. Asimismo, se ve cuán difícil sería sacar de un surco una muestra de una caña, y aún de un pequeño número de cañas, que pudiera representar, por su análisis, la calidad del total.

CUADRO I

Composición individual del jugo de las cañas de un surco

Número de la caña	Peso ks	Brix °/o	Sacarosa °/o	Pureza °/o	Número de la caña	Peso ks	Brix °/o	Sacarosa °/o	Pureza °/o
1.....	1,450	16,60	14,00	84,34	45.....	0,990	17,62	15,29	86,77
2.....	1,430	18,02	16,04	89,01	46.....	0,700	19,62	17,35	88,43
3.....	1,300	17,62	15,47	87,80	47..... ..	0,420	20,67	18,54	89,69
4.....	2,040	17,66	15,29	86,58	48.....	0,230	22,22	20,29	91,31
5.....	1,360	17,31	15,00	86,65	49.....	0,730	19,27	17.18	89,15
6.....	1,590	15,86	13,42	84,61	50.....	1.230	19,38	17,38	89,68
7.....	1,130	15,61	13,38	85,71	51.....	1,380	18,66	16,51	88,48
8.....	1,150	17,90	15,81	88,32	52.....	1,300	17,76	15.66	88,17
9.....	2,400	17,67	15,22	86,13	53.....	1,120	17,66	15,29	86,58
10.....	1,190	15,69	13,26	84,51	54.....	0,380	21,96	20,08	91,44
11.....	0,430	18,78	16,40	87,42	55.....	0,670	21,71	19,79	91,16
12.....	0,520	16,20	13,73	84,75	56.....	0,790	19,66	17,56	89,32
13.....	0,610	16,00	13,92	87,00	57.....	1,420	17,96	15,69	87,36
14.....	0,580	17,14	15,15	88,39	58.....	0,920	19,11	17,04	89,17
15.....	2,360	17,28	15,10	87,38	59.....	1,330	17,11	14,88	86,97
16.....	1,150	15,79	13,50	85,50	60.....	1,320	16,10	13,53	84,04
17.....	1,490	16,94	14,42	85,12	61.....	0,710	19,26	17,10	88,78
18.....	1,470	15,99	13,17	82,36	62.....	1,320	17,77	15,49	87,17
19.....	1,400	16,87	14,47	85,57	63.....	0,760	18,62	16,27	87,38
20.....	1,570	17,08	14,67	85,89	64.....	0,500	18,96	16,84	88,82
21.....	1,330	17,73	15,49	87,37	65.....	0,720	18,86	16,50	87,49
22.....	1,260	13,21	10,60	80,24	66.....	1,450	16,65	14,64	87,93
23.....	0,390	18,60	16,23	87,26	67.....	1,060	15,35	13,36	87,03
24.....	1,070	15,91	13,85	87,05	68.....	1,660	18,10	15,89	87,79
25.....	0,710	17,61	14,93	84,78	69.....	1,070	18,03	15,47	85,80
26.....	1,160	18,43	16,16	87,68	70.....	0,730	16,78	14,54	86,65
27.....	0,440	20,41	18,57	90,98	71.....	0,920	16,53	14,76	89,29
28.....	1,600	17,98	15,36	85,43	72.....	0,330	19,88	17,99	90,49
29.....	1,770	16,83	14.35	85,26	73.....	1,190	13,12	10,89	83,00
30.....	1,310	16,98	15,50	91,28	74.....	1,360	16,15	14.30	88,54
31.....	0,780	20,05	17,49	87,23	75.....	1,150	17,22	14,93	86,70
32.....	0,950	17,92	15,59	87,00	76.....	0,650	19,60	17,57	89,64
33.....	1,400	15,66	13,55	86,52	77.....	0,850	17,13	15,27	89,14
34.....	1,020	18,68	16,42	87,90	78.....	1,560	17,10	14.88	87,02
35.....	0,470	19,58	17,59	89,83	79.....	0,930	15,70	13,80	87,90
36.....	0,670	17,51	15,61	89,14	80.....	1,050	16,08	13,74	85,45
37.....	1,010	17,61	15,25	86,59	81.....	1,110	15,08	12,96	85,94
38.....	1,100	18,31	16,13	88,09	82.....	1,750	15.10	13,44	89,00
39.....	1,440	15,99	13,99	87,49	83.....	0,280	17,05	14,76	86,57
40.....	1,170	19,21	17,18	89,43	84.....	0,950	17,30	14,95	86,42
41.....	2,060	17,50	15,22	86,72	85.....	1,020	15,95	13,49	84,58
42.....	0,970	18,58	16,51	88.85	86.....	0,420	18,25	16,49	90,36
43.....	1,020	18,68	16,61	88,91	87.....	0,210	20.00	18.36	91,80
44.....	0,690	20,77	18,76	90,32	88.....	0,850	16,50	13,25	80,30

Cuadro I *(continuación)*

Número de la caña	Peso ks	Brix %	Sacarosa %	Pureza %	Número de la caña	Peso ks	Brix %	Sacarosa %	Pureza %
89	0,510	19,10	17,25	90,31	135	0,940	15,82	13,66	86,35
90	0,930	17,12	14,95	87,32	136	0,920	14,73	12,49	84,79
91	0,420	19,57	17,88	91,36	137	0,960	18,20	16,47	90,49
92	1,000	17,07	13,76	80,61	138	1,230	16,59	14,37	86,62
93	1,190	19,13	17,54	91,69	139	0,900	16,94	14,51	85,65
94	0,940	16,26	14,29	87,88	140	0,330	16,09	13,86	86,14
95	1,600	14,35	12,08	84,18	141	1,340	17,32	15,25	88,04
96	1,380	16,13	13,32	82,58	142	0,840	19,57	17,54	89,63
97	1,390	16,13	14,00	86,79	143	0,600	19,57	18,00	91,98
98	1,330	15,83	12,35	78,02	144	0,330	21,00	19,07	90,80
99	1,630	15,65	13,43	85,81	145	0,710	18,39	16,44	89,40
100	0,910	16,90	14,58	86,27	146	1,130	18,24	16,11	88,32
101	1,070	15,22	13,03	85,61	147	0,940	17,89	15,87	88,71
102	1,320	16,97	14,80	87,21	148	0,460	16,40	13,37	81,52
103	1,370	17,97	15,55	86,53	149	1,190	17,19	14,85	86,39
104	0,860	16,32	14,05	86,09	150	1,030	16,02	12,99	81,09
105	0,620	20,30	18,33	90,29	151	0,920	16,78	14,39	85,76
106	0,920	17,59	15,31	87,03	152	1,060	18,26	16,25	88,99
107	0,470	18,49	16,70	90,31	153	0,220	20,33	18,86	92,77
108	0,740	18,14	15,92	87,76	154	0,630	18,30	16,49	90,11
109	0,730	17,54	15,53	88,54	155	0,900	18,30	16,43	89,78
110	1,150	17,44	15,17	86,98	156	1,410	16,99	14,75	86,81
111	0,510	20,24	18,19	89,87	157	0,880	16,39	14,18	86,52
112	0,460	19,64	17,67	89,96	158	0,670	18,30	16,32	89,18
113	1,060	17,36	15,34	88,36	159	0,780	17,43	15,27	87,61
114	1,280	16,71	14,76	88,33	160	0,520	16,99	14,88	87,58
115	1,540	16,66	14,64	87,87	161	0,990	16,32	14,30	87,62
116	1,020	13,71	11,01	80,31	162	0,450	19,30	17,33	89,79
117	0,790	15,21	12,77	83,96	163	1,430	15,44	13,36	86,53
118	1,490	14,93	12,22	81,84	164	1,070	17,33	14,71	84,88
119	0,560	20,24	18,35	90,66	165	1,130	16,72	14,58	87,20
120	1,300	17,94	15,72	87,62	166	1,030	16,72	14,79	88,46
121	1,320	15,47	13,13	84,87	167	0,480	19,64	17,35	88,34
122	0,830	18,30	16,08	87,87	168	0,370	20,19	17,97	89,00
123	0,850	17.47	15,34	87,81	169	0,310	22,24	20,28	91,19
124	1,200	16,87	14,75	87,43	170	0,440	19,44	17,25	88,73
125	1,380	16,27	14,23	87,46	171	0,950	15,73	13,50	85,82
126	0,950	14,26	12,01	84,22	172	0,280	20,67	19,18	92,79
127	1,110	16,65	14,49	87,03	173	0,460	20,62	18,52	89,81
128	0,830	17,04	14,97	87,85	174	1,120	18,47	16,44	89,00
129	1,230	15,29	12,96	84,76	175	0,740	19,58	17,10	87,33
130	1,260	15,79	13,79	87,33	176	0,610	18,92	16,56	87,53
131	0,990	16,18	14,00	86,53	177	0,350	21,02	19,32	91,91
132	1,430	14,28	12,33	86,34	178	1,020	16,61	14,54	87,54
133	0,750	19.07	17,13	89,83	179	1,020	16,76	14,79	88,24
134	1,360	15,57	13,60	87,35	180	1,100	17,61	15,00	85,18

Cuadro I *(continuación)*

Número de la caña	Peso ks	Brix °/o	Sacarosa °/o	Pureza °/o	Número de la caña	Peso ks	Brix °/o	Sacarosa °/o	Pureza °/o
181.....	1,130	15,70	12,96	82,54	228.....	1,260	17,06	15,07	88,33
182.....	1,000	16,75	14,54	86,80	229.....	0,530	17,76	15,55	87,56
183.....	0,460	20,22	18,39	90,94	230.....	0,510	19,51	17,87	91,59
184.....	0,940	18,26	15,91	87,13	231.....	0,170	20,01	17,71	88,50
185.....	1,100	17,66	15,10	85,50	232.....	0,200	21,21	18,68	88,07
186.....	1,030	16,65	14,72	88,40	233.....	0,800	16,47	14,15	85,91
187.....	1,630	16,85	14,61	86,70	234.....	1,900	17,58	15,54	88,39
188.....	1,200	15,61	12,62	80,63	235.....	0,250	21,54	19,47	90,39
189.....	0,840	18,36	15,85	86,32	236.....	1,140	15,57	13,43	86,25
191.....	0,850	18,39	16,11	87,60	237.....	0,550	18,72	16,73	89,37
192.....	1,410	16,52	14,20	85,96	238.....	0,330	17,97	15,63	86,98
193.....	0,910	15,32	12,57	82,05	239.....	0,600	17,22	15,13	87,86
194.....	1,280	16,07	14,40	89,61	240.....	0,340	18,70	16,88	90,27
195.....	0,980	16,92	14,71	86,93	241.....	1,220	17,83	15,91	89,23
196.....	1,130	17,36	15,39	88,65	242.....	0,880	17,65	15,22	86,23
197.....	0,710	17,46	15,41	88,26	243.....	1,300	15,61	12,94	82,89
198.....	0,620	18,02	16,16	89,68	244.....	0,140	17,43	14,50	83,19
199.....	0,990	19,67	17,83	90,64	245.....	1,070	18,10	16,20	89,50
200.....	1,010	17.96	15,75	87,69	246.....	0,990	15,80	13,65	86,39
201.....	0,970	17,82	15,68	87,99	247.....	0,240	18,78	16,44	87,54
202.....	1,250	17,77	15.78	88,80	248.....	0,220	19,86	17,49	88,07
203.....	1,480	15,56	13,85	89,01	249.....	1,700	16,65	14,61	87,75
204.....	1,210	15,92	14,02	88,06	250.....	0,870	19,06	16,70	87,62
205.....	0,640	15,42	13,01	84,37	251.....	1,090	14,68	12,38	84,33
206.....	0,770	17,26	15,25	88,35	252.....	0,680	15,65	13,01	83,13
207.....	1,430	17,57	15,65	89,07	253.....	0,270	18,35	15,58	84,86
208.....	1,410	17,26	15,07	87,31	254.....	0,760	19,36	17,18	88,74
209.....	1,120	15,96	13,92	87.22	255.....	1,580	17,20	14,88	86,51
210.....	0,260	20,38	18,12	88,91	256.....	0,980	18,02	15,51	86,07
211.....	0,280	21,11	18,79	89,01	257.....	1,040	17,82	15,34	86,08
212.....	0,270	22,97	20,66	89,94	258.....	0,360	20,07	17,63	87,84
213.....	1,670	16,61	14,61	87,96	259.....	0,680	19,60	17,51	89,34
214.....	0,520	18,78	16,96	90,31	260.....	1,280	18,40	15,90	86,41
215.....	0,780	18,75	16,78	89,49	261.....	0,800	21,20	19,32	91,13
216.....	0,410	20,58	18,76	91,15	262.....	0,680	21,05	19,21	91,26
217.....	1,090	16,90	15,06	89,11	263.....	0,270	21,75	20,03	92,09
218.....	1,100	17,76	15,69	88,34	264.....	1,010	19,75	17,22	87,19
219.....	0,960	18,51	16,47	88,98	265.....	0,930	19,25	16,80	87,27
220.....	1,020	18,51	16,38	88,49	266.....	0,800	17,85	15,59	87,34
221.....	0,550	19,03	17,39	91,38	267.....	0,970	17,75	15,54	87,55
222.....	1,080	18,48	16,30	88,20	268.....	1,040	17,95	15,78	87.91
223.....	0,250	17,65	15,59	88,33	269.....	0,970	18,63	16,35	87,76
224.....	1,510	16,78	14,88	88,68	270.....	1,590	17,92	15,81	88,22
225.....	0,420	18,98	17,30	91,15	271.....	1,560	16,75	14,57	86,98
226.....	1,430	17,51	15,59	89,03	272.....	1,230	16,05	13,97	87.04
227.....	1,130	17,86	15,90	89,02	273.....	0,470	14,85	12,32	82,96

Cuadro I *(continuación)*

Número de la caña	Peso ks	Brix °/o	Sacarosa °/o	Pureza °/o	Número de la caña	Peso ks	Brix °/o	Sacarosa °/o	Pureza °/o
274.....	1,120	17,60	15.85	90,06	320.....	0,690	15,83	13,60	85,91
275.....	0,880	17,35	15,02	86,57	321.....	1,650	16,23	14,08	86,75
276.....	0,270	20,17	17,95	88,99	322.....	1,020	17,33	15,00	86,55
277.....	0,940	17,20	14,79	85,99	323.....	0,480	21,08	19,59	92,93
278.....	0,270	19,87	18,27	91,95	324.....	1,170	18,23	15,99	87,71
279.....	0,900	17,54	15,46	88,14	325.....	0,310	18,63	16,95	90,98
280.....	1,380	14,89	12,95	86,97	326.....	1,340	17,53	15,27	87,11
281.....	0,740	17,90	15,68	87,60	327.....	0,840	17,48	15,46	88,44
282.....	0,910	18,07	15,93	88,16	328.....	0,660	19,55	17,80	91,05
283.....	0,630	17,35	14,76	85,07	329.....	0,770	17,77	15,69	88,29
284.....	1,050	18,52	16,30	88,01	330.....	1,650	18,07	15,82	87,55
285.....	1,040	15,39	12,69	82,46	331.....	0,970	16,21	13,63	84,08
286.....	1,000	15,38	13,13	85,37	332.....	0,330	20,80	18,50	88,94
287.....	0,610	17,40	15,16	87,13	333.....	0,630	19,90	17,61	88,49
288.....	1,600	17,55	15,69	89,40	334.....	1,350	16,79	14,77	87,96
289.....	1,100	17,85	15,85	88,79	335.....	0,620	16,29	14,28	87,66
290.....	1,460	16,50	14,67	88,91	336.....	0,660	17,94	15,71	87,57
291.....	0,240	15,25	12,74	83,54	337.....	0,650	16,49	14,35	87,02
292.....	1,030	18,71	16,75	89,52	338.....	0,720	14,79	12,52	84,65
293.....	0,900	14,64	11,53	78,76	339.....	0,880	17,79	15,56	87,46
294.....	1,450	17,05	15,12	88,68	340.....	1,570	17,35	15,18	87,49
295.....	1,150	16,00	13,85	86,56	341.....	0,860	19,49	17,42	89,38
296.....	0,570	19,37	17,65	91,12	342.....	1.320	18,25	15,85	86,85
297.....	0,640	15,87	12,76	80,40	343.....	1,500	16,45	14,31	86,99
298.....	1,400	15,14	12,96	85,60	344.....	1,180	18,75	16,47	87,84
299.....	1,190	16,88	14,41	85,37	345.....	1,180	18,25	16,09	88,16
300.....	0,900	17,88	15,26	85,35	346.....	1,100	18,35	16,04	87,41
301.....	0,920	18,44	16,08	87,20	347.....	1,180	18,29	16,41	89,72
302.....	0,480	20,41	18,33	89,81	348.....	1,170	17,14	15,07	87,92
303.....	0,460	17,49	14,94	85,42	349.....	1,260	18,29	16,42	89,77
304.....	0,670	16,49	14,28	86,60	350.....	1,220	17,74	15,75	88,78
305.....	1,000	17,51	15,47	88,35	351.....	0,500	17,19	15,17	88,25
306.....	1,250	12.61	9,84	78,03	352.....	1,700	16,72	14,64	87,56
307.....	0,470	18,06	15,53	85,99	353.....	1,300	17,67	15,36	86,93
308.....	0,810	17,61	15,46	87,79	354.....	1,020	18,01	15,60	86,62
309.....	1,620	16,46	14,05	85,36	355.....	0,520	14,20	11,95	84,15
310.....	0,510	19,48	17,30	88,81	356.....	1,260	18,01	16,01	88,89
311.....	0,450	18,03	15,68	86,97	357.....	1,780	19,34	17,70	91,52
312.....	0,630	17,23	14,61	84,79	358.....	2,070	15,63	13,55	86,69
313.....	0,410	19,55	17,37	88,85	359.....	0,260	19,14	17,22	89,97
314.....	0,750	18,85	16,51	87,59	360.....	0,860	15,16	12,71	83,84
315.....	0,770	16,33	13,76	84,26	361.....	1,050	17,26	14,87	86,15
316.....	1,250	17,53	15,10	86,14	362.....	0,900	17,96	15,79	87,92
317.....	0,950	16,72	14,67	87,74	363.....	1,100	17,36	14,88	85,71
318.....	0,910	12,87	9,62	74,75	364.....	0,900	18,47	16,68	90,31
319.....	0,700	17,87	15,80	88,42	365.....	1,050	18,12	16,11	88,91

Cuadro I *(continuación)*

Número de la caña	Peso ks	Brix %	Sacarosa %	Pureza %	Número de la caña	Peso ks	Brix %	Sacarosa %	Pureza %
366.....	1,350	16,96	14,71	86,73	412.....	0,750	17,46	15,10	86,48
367.....	1,320	15,79	13,60	86,13	413.....	0,550	16,01	13,73	85,76
368.....	0,850	17,59	15,23	86,58	414.....	0,490	13,56	11,02	81,27
369.....	1,150	16,01	13,46	84,07	415.....	1,260	17,36	14,83	85,43
370.....	1,220	17,66	15,61	88,39	416.....	0,860	17,61	15,46	87,79
371.....	0,880	16,26	13,88	85,36	417.....	1,070	18,07	15,80	87,44
372.....	0,880	16,56	14,23	85,93	418.....	1,040	17,66	15,50	87,77
373.....	1,380	15,76	13,60	86,29	419.....	1,920	16,94	14,52	85,71
374.....	0,470	17,89	15,85	88,60	420.....	1,160	19,19	17,15	89,36
375.....	0,730	18,37	15,94	86,77	421.....	1,330	17,59	15,56	88,45
376.....	1,450	15,35	13.06	85,08	422.....	1,160	16,89	14,22	84,19
377.....	0,350	19,43	17,34	89,24	423.....	1,410	18,36	16,36	89,10
378.....	1,320	18,41	15,89	86,31	424.....	1,210	20,34	18,52	91,05
379.....	0,420	17,11	14,88	86,97	425.....	1.440	15,84	13,44	84,84
380.....	0,400	18,31	15,89	86,78	426.....	1,030	18,34	16,02	87,35
381.....	0,450	19,41	17,32	89,23	427.....	1,130	19,21	17,03	88,65
382.....	1,430	17,39	15,02	86,37	428.....	0,280	19,21	16,62	86,51
383.....	1,000	17,85	15,68	87,84	429.....	0,350	18,61	16,38	88,01
384.....	1,200	17,65	15,42	87,36	430.....	1,370	17,80	15,66	87,97
385.....	1,570	18,12	15,90	87,75	431.....	1,300	18,64	16,46	88,30
386.....	1,800	17,89	15,90	88.88	432.....	0,930	18,24	15,68	85,96
387.....	1,780	16,69	14,39	86,22	433.....	1,050	19,25	16,80	87,27
388.....	0,380	19,36	17,03	87,96	434.....	0,660	18,70	16,46	88,02
389.....	1,110	18,21	16,03	88,03	435.....	0,250	18,80	16,31	86,70
390.....	0,880	18,24	15,88	87,06	436.....	2,060	17,52	15,49	88,41
391.....	1,850	16,26	13,86	85,30	437.....	1,470	16,12	13,95	86,53
392.....	0,320	20,45	18,50	90,46	438.....	0,790	18,14	15,94	87,87
393.....	1,330	17,78	15,63	87,91	439.....	1,300	18,47	16,42	88,90
394.....	0,830	19,30	17,34	89,84	440.....	1,460	17,75	15,56	87,66
395.....	0,250	19,34	17,17	88,78	441.....	1,460	18,87	16,82	89,13
396.....	1,040	18,94	16,85	88,96	442.....	1,240	16,60	14,37	86,56
397.....	1,670	17,02	14,88	87,43	443.....	1,560	19,67	17,45	88,71
398.....	0,430	19,99	18,18	90,94	444.....	1,780	19,21	16,83	87,61
399.....	1,130	17,60	15,69	89,15	445.....	1,220	18,91	16,94	89.58
400.....	0,940	16,35	13,79	84,34	446.....	0,680	19,16	16,67	87,00
401.....	1,430	18,61	16,56	88,98	447.....	0,530	19,91	17,85	89,65
402.....	1,430	17,09	14,86	86,95	448.....	1,500	17,44	15,29	87,67
403.....	0,830	19,20	17,10	89,06	449.....	0,920	18,31	15,65	85,47
404.....	1,270	18,41	16,23	88,16	450.....	1,310	17,39	14,85	85,39
405.....	1,130	18,36	16,13	87,85	451.....	1,640	16,82	14,76	87,75
406.....	1,550	17,39	14,87	85,51	452.....	1,210	16,92	14,61	86,34
407.....	1,160	19,01	16,94	89,11	453.....	1.230	16,82	14,61	86,86
408.....	0,560	20,80	18,60	89,42	454.....	1,350	17,42	15,32	87,94
409	1,200	17,16	14,83	86,42	455.....	1.280	18,43	15,95	86,54
410.....	1,200	17,56	15,49	88.21	456.....	1.160	17,46	14,83	84,93
411... ...	1,020	18,48	16,68	90,26	457.....	1,680	18,63	16,49	88.51

Cuadro I *(conclusión)*

Número de la caña	Peso ks	Brix %	Sacarosa %	Pureza %	Número de la caña	Peso ks	Brix %	Sacarosa %	Pureza %
458.....	1,610	17,76	15,73	88,56	494.....	0,900	17,71	16,18	91,35
459.....	1,410	16,11	13,36	82,92	495.....	0,800	17,41	15,39	88,39
460.....	0,980	15,54	13,01	83,71	496.....	2,120	15,51	13,01	83,88
461.....	1,630	15,66	13,28	84,80	497.....	1,900	16,31	13,57	83,20
462.....	1,160	16,56	14,10	85,14	498.....	0,780	16,61	13,95	83,98
463.....	1,390	18,91	16,65	88,04	499.....	1,550	15,61	13,28	85,07
464.....	1,420	18,51	15,99	86,38	500.....	1,380	16,38	14,49	88,46
465.....	1,250	17,23	14,98	86,94	501.....	0,450	18,25	14,79	81,04
466.....	2,020	16,83	14,27	84,78	502.....	1,360	18,51	16,35	88,33
467.....	1,550	18,35	16,13	87,90	503.....	1,890	17,67	15,83	89,58
469.....	1,030	15,23	12,63	82,92	504.....	0,530	18,31	16,68	91,09
470.....	1,400	19,53	16,96	86,84	505.....	1,200	15,55	13,31	85,59
471.....	1,400	16,17	13,36	82,62	506.....	1,680	16,60	14,00	84,33
472.....	1,170	15,47	12,40	80,15	507.....	2,520	16,40	14,20	86,58
473.....	0,570	18,58	16,37	88,10	508.....	1,700	15,15	12,49	82,44
474.....	0,870	20,68	18,95	91,63	509.....	1,750	16,95	14,80	87,31
475.....	2,240	15,58	13,13	84,27	510.....	1,040	16,50	14,10	85,45
476.....	1,200	18,20	15,92	87,47	511.....	0,870	16,25	14,04	86,40
477.....	1,530	16,60	14,10	84,93	512.....	1,290	17,52	15,40	87,89
478.....	1,530	17,25	14,64	84,86	513.....	0,700	16,57	14,12	85,21
479.....	1,430	16,90	14,46	85,56	514.....	1,190	17,57	15,44	87,87
480.....	1,260	16,43	14,74	89,71	515.....	0,420	17,72	15,98	90,18
481.....	0,980	20,35	18,06	88,74	516.....	1,500	16,15	13,97	86,50
482.....	1,120	17,00	14,86	87,41	517.....	1,120	17,75	15,20	85,63
483.....	0,820	17,57	15,53	88,38	518.....	1,200	15,61	13,44	86,09
484.....	1,930	16,57	14,47	87,32	519.....	0,800	18,62	16,59	89,09
485.....	0,730	22,55	20,61	91,39	520.....	0,950	17,51	15,53	88,69
486.....	1,650	18,07	15,61	86,38	521.....	1,630	15,81	13,11	82,92
487.....	1,130	19,27	17,39	90,24	522.....	0,420	16,66	14,84	89,07
488.....	1,310	18,25	16,13	88,38	523.....	0,480	13,71	11,54	84,17
489.....	1,110	19,77	17,80	90,03	524.....	1,090	17,65	15,83	89,68
490.....	1,020	17,87	15,63	87,46	525.....	0,800	15,95	13,83	86,70
491.....	1,670	18,62	16,56	88,93					
492.....	0,710	19,62	17,63	89,85	Tér. medio				
493.....	1,900	16,11	13,75	85,35	real.....	1,0219	17,354	15,134	87,21

En el cuadro II indicamos el promedio real de todas las cañas y los límites del error en que podría incurrirse al analizar una muestra de un solo tallo como representativa del total.

Reconocemos que es poco común tratar de juzgar un tablón o un surco de caña a base del análisis de un solo tallo; pero, por otra parte, los agricultores mandan frecuentemente a la Estación Experimental muestras de dos, tres y, raras veces, de cinco tallos para analizar. Los análisis individuales de las cañas demuestran que estas muestras pueden muy difícilmente resultar, ni aun aproximadamente, representativas de la totalidad de la caña y fácilmente pueden

dar resultados completamente equivocados. Por ejemplo, si como muestras de dos cañas se eligieran las números 306 y 318, se obtendría una muestra con este análisis:

Debe observarse que estos son casos extremos, y que probablemente el plantador, al sacar una muestra, tomaría dos o más cañas al azar. Es impracticable calcular la

CUADRO II

Resumen de los análisis individuales de las cañas de un surco

Datos del análisis	Promedio real del surco	Máximum	Mínimum	Variación respecto al promedio
Peso (kilos).....	1,022	2,520	0,140	+ 1,498 — 0,882
Jugo				
Brix (por ciento).....	17,354	22,970	12,610	+ 5,616 — 4,744
Sacarosa (por ciento)....	15,134	20,660	9,620	+ 5,526 — 5,514
Pureza (por ciento).....	87,21	92,93	74,75	+ 5,72 —12,46

CUADRO III

Resumen de los análisis de muestras de dos cañas

Datos del análisis	Promedio real del surco	Máximum	Mínimum	Variación respecto al promedio
Peso de la muestra de dos cañas (kilos).....	2,044	4,220	0,540	—
Peso de una caña (kilos).	1,022	2,110	0,270	+ 1,088 — 0,752
Jugo				
Brix (por ciento).....	17,354	21,242	14,098	+ 3,888 — 3,256
Sacarosa (por ciento)....	15,134	19,442	11,395	+ 4,308 — 3,739
Pureza (por ciento).....	87,21	91,54	80,83	+ 4,33 — 6,38

Peso = 2.160 gramos, Brix = 12,71 por ciento, Sacarosa = 9,75 por ciento y Pureza = 76,71 por ciento. Mientras que si se eligiese por casualidad los numeros 212 y 485, el análisis sería: Peso = 1000 gramos, Brix = 22,66 por ciento, Sacarosa = 20,62 por ciento y Pureza = 90,99 por ciento.

composición de todas las posibles combinaciones que pudieran elegirse, pero hemos calculado a base de los análisis del cuadro I, los resultados que hubieran dado muestras compuestas de dos cañas tomadas sucesivamente en todo el largo del surco.

Aun sacando las muestras en esta forma,

hemos obtenido resultados muy variables, desde la muestra más pesada (nos 507 y 508) de 4.220 gramos, hasta la más liviana de 540 gramos (nos 210 y 211); desde la del mayor contenido de Sacarosa con 19,442 por ciento (nos 262 y 263), hasta la más pobre con 11,395 por ciento (nos. 306 y 307). No es necesario reproducir aquí en detalle todos los resultados calculados, y será suficiente dar un resumen de ellos el que se encuentra en el cuadro III.

mos, Brix 12,90 por ciento, Sacarosa 10,06 por ciento y pureza 77,98 por ciento. Si los tallos para formar la muestra fueran cortados sucesivamente en el surco, tendríamos asimismo grandes variaciones entre las muestras, desde la más pesada de 5.970 gramos (nos 507, 508 y 509) hasta la más liviana de 880 gramos (nos 230, 231 y 232); y desde la más rica (nos 46, 47, y 48) de Brix 20,385 por ciento, Sacarosa 18,222 por ciento y Pureza 89,39 por ciento, hasta

CUADRO IV

Resumen de los análisis de muestras de tres cañas

Datos del análisis	Promedio real del surco	Máximum	Mínimum	Variación respecto al promedio
Peso de la muestra de tres cañas (kilos).....	3,066	5,970	0,880	—
Peso de una caña (kilos).	1,022	1,990	0,293	+ 0,968 — 0,729
Jugo				
Brix (por ciento).....	17,354	20,385	15,040	+ 3,031 — 2,314
Sacarosa (por ciento)	15,134	18.222	12,687	+ 3,088 — 2,447
Pureza (por ciento).....	87,21	00,63	82,87	+ 3,42 — 4,34

Estos datos son suficientes para demostrar cuán inconveniente es la práctica de tratar de formar una opinión del valor de la caña de un surco o tablón, a base de una muestra de dos cañas.

Aun sacando muestras de tres tallos, los resultados del análisis serían apenas más fidedignos, pues variarían entre límites bastante amplios. Si la muestra fuese de los tallos números 169, 212 y 485, pesaría 1.310 gramos y tendría : Brix 22,55 por ciento, Sacarosa 20,54 por ciento y Pureza 91,09 por ciento. O si, en cambio, se tomara la muestra compuesta de los tallos números 22, 306 y 318, tendríamos : peso 3.420 gra-

la más pobre (nos 22, 23 y 24) de Brix 15,040 por ciento, Sacarosa 12,687 por ciento y pureza 84,35 por ciento. En el cuadro IV presentamos un resumen de los análisis de muestras de tres tallos sacados sucesivamente del surco.

Hemos visto, pues, que el método de analizar muestras de dos o tres tallos, sólo por una rara casualidad puede dar resultados que indiquen el valor de la totalidad de la caña. Esto se aplica, aunque en menor grado, a muestras de cinco tallos, pues la riqueza sacarina varía entre la de una muestra compuesta de los números 54, 169, 212, 263 y 485, con peso de 1.960

gramos, Brix 22,32 por ciento, Sacarosa 20,38 por ciento y Pureza 91,30 por ciento; y la de los números 22, 73, 116, 306 y 318 que pesaría 5.630 gramos y tendría: Brix 13,08 por ciento, Sacarosa 10,41 por ciento y Pureza 79,58 por ciento.

Los datos máximum y mínimum de los análisis de muestras de cinco, diez y veinte tallos sucesivos, respectivamente, se encuentran en el cuadro V.

Comparando estas cifras con las demás que hemos presentado, notamos que, cuanto mayor sea el número de tallos, tanto más representativos de la totalidad del surco son los análisis; y que, efectivamente, los límites de variación, respecto al promedio, son

CUADRO V

Resumen de los análisis de muestras de cinco, diez y veinte cañas

Número de cañas de la muestra	Datos del análisis	Promedio real del surco	Máximum	Minimum	Variación respecto al promedio
5	Peso de la muestra (kilos).	5,110	7,820	2,630	—
	Peso de una caña (kilos).	1,022	1,564	0,526	+ 0,542 — 0,496
	Jugo				
	Brix (por ciento).....	17,354	19,767	15,775	+ 2,413 — 1.579
	Sacarosa (por ciento)	15,134	17,679	13,466	+ 2,545 — 1,668
	Pureza (por ciento).....	87,21	89,56	83,86	+ 2,35 — 3.35
10	Peso de la muestra (kilos).	10,220	15,040	7,330	—
	Peso de una caña (kilos).	1,022	1,504	0,733	+ 0,482 — 0,289
	Jugo				
	Brix (por ciento).....	17,354	18,840	16,183	+ 1,486 — 1,171
	Sacarosa (por ciento)	15,134	16,692	13,937	+ 1,558 — 1.197
	Pureza (por ciento).....	87,21	89,13	85,18	+ 1,92 — 2,03
20	Peso de la muestra (kilos).	20,440	26,620	15,350	—
	Peso de una caña (kilos).	1,022	1,331	0,767	+ 0,309 — 0.255
	Jugo				
	Brix (por ciento).....	17,354	18.527	16,214	+ 1,173 — 1.140
	Sacarosa (por ciento)	15,134	16,342	14,078	+ 1,208 — 1,056
	Pureza (por ciento).....	87,21	88,59	85,84	+ 1,38 — 1.37

siempre más estrechos cuanto mayor sea el número de tallos de la muestra. De manera que, mientras queda comprobado que las muestras de sólo dos o tres tallos pueden dar resultados tan distantes del término medio real que resulta el análisis sin valor alguno, las muestras de diez o veinte tallos dan resultados que oscilan entre límites mucho más estrechos y, en efecto, se aproximan bastante al promedio real.

El método que se emplea en la Estación Experimental para sacar muestras para análisis, es el de tomar un buen número de tallos, eligiéndolos en tal forma que el peso de la muestra es igual al peso medio de un tallo del lote multiplicado por el número de tallos de la muestra. A este fin, al cosechar cada surco o variedad de caña, además de pesarla, se cuenta el número de tallos y dividiendo se obtiene el peso medio de un tallo. La muestra se compondrá entonces de unos 25 ó 50 tallos que pesen 25 ó 50 veces, respectivamente, el peso medio de un tallo.

Hemos aprovechado los análisis individuales de las cañas que figuran en el cua-

CUADRO VI

Análisis de muestras de veinte cañas tomadas según el método de la Estación Experimental

Muestra	Peso de la muestra Por ciento	Brix Por ciento	Sacarosa Por ciento	Pureza Por ciento
Término medio real.....	20,438	17,354	15,134	87,21
1.....	20,390	16,934	14,678	86,68
2.....	20,450	17,533	15,335	87,46
3.....	20,330	17,786	15,589	87,65
4.....	20,430	17,412	15,168	87,11
5.....	20,420	17,752	15,628	88,03
6.....	20,500	17,248	14,970	86,79
7.....	20,390	16,993	14,829	87,26
8.....	20,510	17,225	14,996	87,06
9.....	20,370	17,080	14,955	87,56
10.....	20,380	17,332	15,131	87,30
11.....	20,470	17,146	14,825	86,46
12.....	20,450	17,044	14,729	86,42
13.....	20,520	17,018	14,834	87,17
14.....	20,400	17,221	14,884	86,43
15.....	20,360	17,988	15,811	87,90
16.....	20,320	17,212	15,099	87,72
17.....	20,340	17.484	15,276	87,37
18.....	20,440	16,981	14,732	86,75
19.....	20,430	17,703	15,445	87,24
20.....	20,420	17,599	15,415	87,59
21.....	20,400	17,162	14,998	87,39
22.....	20,370	17,776	15,596	87,74
23.....	20,430	16,739	14,436	86,24
24.....	20,310	17,892	15,650	87,47
25.....	20,440	17,252	15,053	87,25
26.....	20,520	17,607	15,355	87,21

dro I para determinar la bondad de este método. Como se ve en el cuadro, el peso medio por tallo es de 1,0219 kilos, de tal modo que las muestras de veinte tallos deben pesar, según este sistema, 20,438 kilos. Hemos elegido del cuadro I un número de muestras posibles cuyo peso total es el más aproximado a esta cantidad, y hemos calculado los resultados que daría esta muestra. Los resultados se encuentran en el cuadro VI.

Hemos resumido estos resultados en el cuadro VII.

Por estas cifras se ve que las muestras de veinte tallos, tomadas según el método empleado por esta Estación Experimental, dan resultados bastante representativos de la totalidad de la caña del surco, siendo mucho más fidedignos que los de las muestras de veinte tallos tomados sucesivamente de cualquier punto del surco.

Aplicamos también este método al tomar muestras de caña en pie, sacando un buen número de tallos, nunca menor de veinte, y eligiendo en lo posible los tallos de un tamaño mediano. Por los resultados fidedignos que da recomendamos este método a los plantadores.

CUADRO VII

Resumen de los análisis de muestras de veinte cañas tomadas según el método de la Estación Experimental

Datos del análisis	Promedio real del surco	Máximum	Mínimum	Variación respecto al promedio
Peso de la muestra de 20 cañas (kilos).....	20,438	20,520	20,310	—
Peso de una caña (kilos).	1,0219	1,0260	1,0155	+ 0,0041 — 0,0064
Jugo				
Brix (por ciento).....	17,354	17,988	16,739	+ 0,634 — 0,615
Sacarosa (por ciento)....	15.134	15,811	14,436	+ 0,677 — 0,698
Pureza (por ciento).....	87,21	88,03	86,24	+ 0,82 — 0,97

RESUMEN

1. El análisis individual de cada tallo de caña de un surco ha demostrado que existe una enorme variación en el peso y la riqueza sacarina de los distintos tallos.

2. Un estudio de estos resultados, demuestra que no es posible juzgar el valor de la caña de un surco o tablón por el análisis de un pequeño número de tallos, precisamente por esta gran variación que existe en la composición individual de la caña.

3. Para apreciar el valor de la caña en pie hay que analizar muestras grandes de, por lo menos, veinte cañas de un tamaño mediano.

WILLIAM E. CROSS. — A. S. ÁLVAREZ. — ISAAC MANOFF.

El Brúquido del Poroto (*Bruchus obtectus*, Say) [1]

Este enemigo, bien conocido de los porotos almacenados, se lo denomina en este país «gorgojo del poroto», nombre engañador, por cuanto este insecto no es verdaderamente un gorgojo. Los verdaderos gorgojos pertenecen a la familia de los coleópteros llamada *Curculionidae,* mientras que el insecto a que aquí nos referimos pertenece a la de *Bruchidae,* que la forman, casi totalmente, pequeños escarabajos insignificantes, cuyos ciclos de vida se desenvuelven, por lo general, dentro de semillas de diversas clases. Varios de estos brúquidos constituyen plagas de gran importancia económica, causando considerables daños en las legumbres almacenadas, como ser: porotos, arvejas, caupí, etc., y en casi todas las semillas leguminosas. Por lo general, cada especie de brúquido limita sus ataques a una clase de legumbre, de manera que tenemos el Brúquido del Poroto, el Brúquido de la Arveja, el Brúquido del Caupí, etc. Este artículo trata únicamente de la especie mencionada en primer término, la que es bien conocida por todas las personas que se dedican a la plantación o almacenaje de porotos y constituye para éstos una de las mayores plagas en la República Argentina.

Debido a los sistemas modernos de transportes, y, en la mayoría de los casos, a la falta de precaución de los dueños de remesas de porotos — quienes no toman las medidas necesarias para que éstos hayan sido convenientemente tratados para destruir los insectos — el Brúquido del Poroto puede considerarse hoy universalmente distribuído. El que subscribe, mientras ejercía el cargo de entomólogo del Departamento de Agricultura en la Colonia Kenya (África Oriental Inglesa), hizo un estudio detallado de esta plaga y de las medidas necesarias para reprimirla, y este artículo está basado, en gran parte, en las investigaciones y estudios realizados entonces en aquel país, en 1921-1922.

(1) Circular número 19 de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

LA BIOLOGÍA DE LOS BRÚQUIDOS Y EL DAÑO QUE ÉSTOS OCASIONAN

Un hecho que muchas veces pasa desapercibido para muchas personas es que el ataque inicial de esta plaga comienza, casi siempre, *en el campo,* siendo creencia general que, mientras los porotos están verdes y en crecimiento en la planta, se encuentran inmunes al ataque de los brúquidos. También es cierto que, en las primeras obras escritas referentes a esta plaga, se habla de la falaz «generación expontánea» de esta y otras plagas que atacan productos en almacenaje. En esos tiempos fué difícil, por cierto, comprender cómo era posible que los insectos pudiesen introducirse en los productos alimenticios mientras éstos se encontraban almacenados en condiciones que hacían imposible su entrada, pues no se pensó en la posibilidad de que los insectos pudieran estar en la semilla o producto *antes* de que fuese almacenado.

Los insectos adultos (fig. 1), que miden de 2 a 3,5 milímetros, son de los dos sexos, y, una vez fecundizadas las hembras, empiezan a volar depositando sus huevos en

las vainas verdes de los porotos en crecimiento. De los huevos así puestos, que rara vez son más de dos o tres en cada vaina, salen, después de un período de 8 a 11 días, unas larvas o gusanos diminutos.

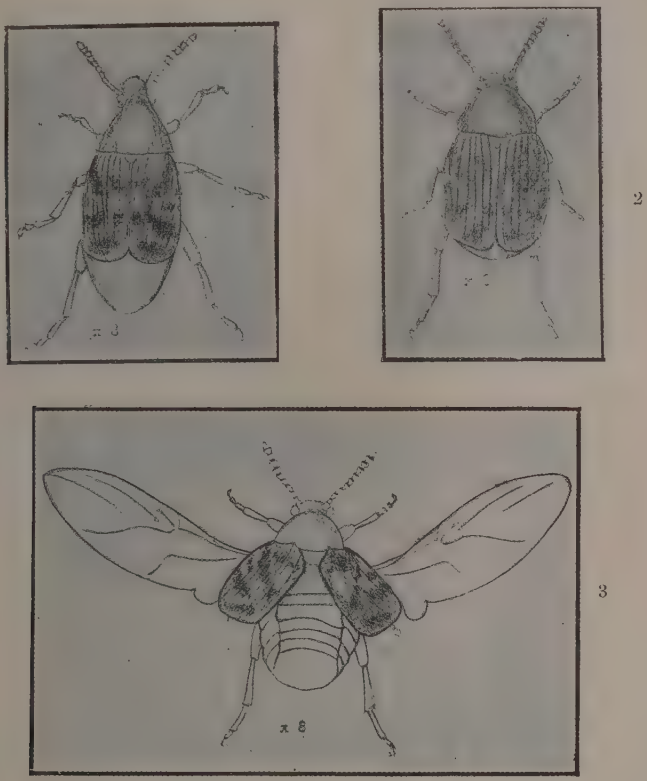


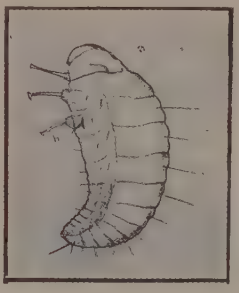
Fig. 1. — El Brúquido del Poroto: adultos: 1, hembra; 2, macho; 3, hembra con las alas extendidas

Estas larvas o gusanos recién nacidos o postembriónicas (fig. 2), que no miden más de un milímetro de largo, se hallan provistas de tres pares de patas, como también de una serie de apéndices en forma de pequeños ganchos que les permiten moverse y adherirse a los porotos. Una vez que han perforado la semilla y se hallan dentro de la misma y que ha pasado un período de 4 a 8 días, cambian completamente su tegumento, y durante el resto de su vida las patas no ejercen más las funciones de tales, convirtiéndose el insecto en una bolsa carnosa con cabeza pequeña y dura (fig. 3). Este constituye un caso de la adaptación al ambiente, como que aquí tenemos un insecto que, con el objeto de obtener alimento, tiene que pasar al interior de un poroto, para cuyo fin ha sido provisto por la naturaleza de los medios necesarios, y que una vez logrado su propósito y encontrando molestos e innecesarios estos apéndices, con su instinto innato se desprende de todos ellos reteniendo solamente sus fuertes mandíbulas con cuya sola ayuda puede llegar a la

madurez y propagarse. La figura 3 presenta una larva en este estado de madurez.

Las larvas siguen alimentándose en las semillas durante cinco o seis semanas, y al

1



2

Fig. 2. — El Brúquido del Poroto : larva postembriónica : 1, aspecto dorsal ; 2, aspecto lateral. (Nótese las patas y las espinas torácicas)

tiempo que éstas están ya maduras, se habrán cosechado y trillado ya los porotos y también almacenado en alguna forma a la espera del momento en que deban ser destinados a la siembra o para alimento.

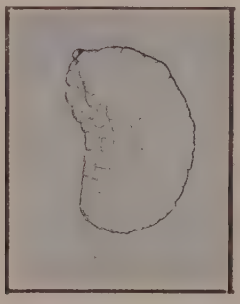


Fig. 3. — El Brúquido del Poroto : Larva madura, aspecto lateral

En la época de la cosecha no resulta tan fácil descubrir la presencia de brúquidos en estado de desarrollo, pero una mirada penetrante alcanzará a distinguir, en la superficie de las semillas, pequeñas partículas de una materia que tiene la apariencia del aserrín, que han sido arrojadas hacia fuera por el gusano del brúquido al practicar la perforación de su camino de entrada a la semilla.

Una vez que los porotos han sido almacenados, las larvas de la primera generación terminan su desarrollo causando la destrucción de la semilla en donde se encuentran, y, permaneciendo siempre dentro de ésta, excavan celdillas en forma oval en donde se transforman al estado de pupa o crisálida (fig. 4) o sea el período de descanso, durante

1

2

Fig. 4. — El Brúquido del Poroto : pupa o crisálida : 1, aspecto dorsal ; 2, aspecto ventral

el cual se completa el desarrollo de los órganos de vuelo y de generación. El estado de crisálida o pupa dura, en el caso del Brúquido del Poroto, de una a dos semanas, al final de cuyo tiempo el escarabajo adulto se encuentra completamente desarrollado. Según los acontecimientos, puede ocurrir que el escarabajo salga en seguida

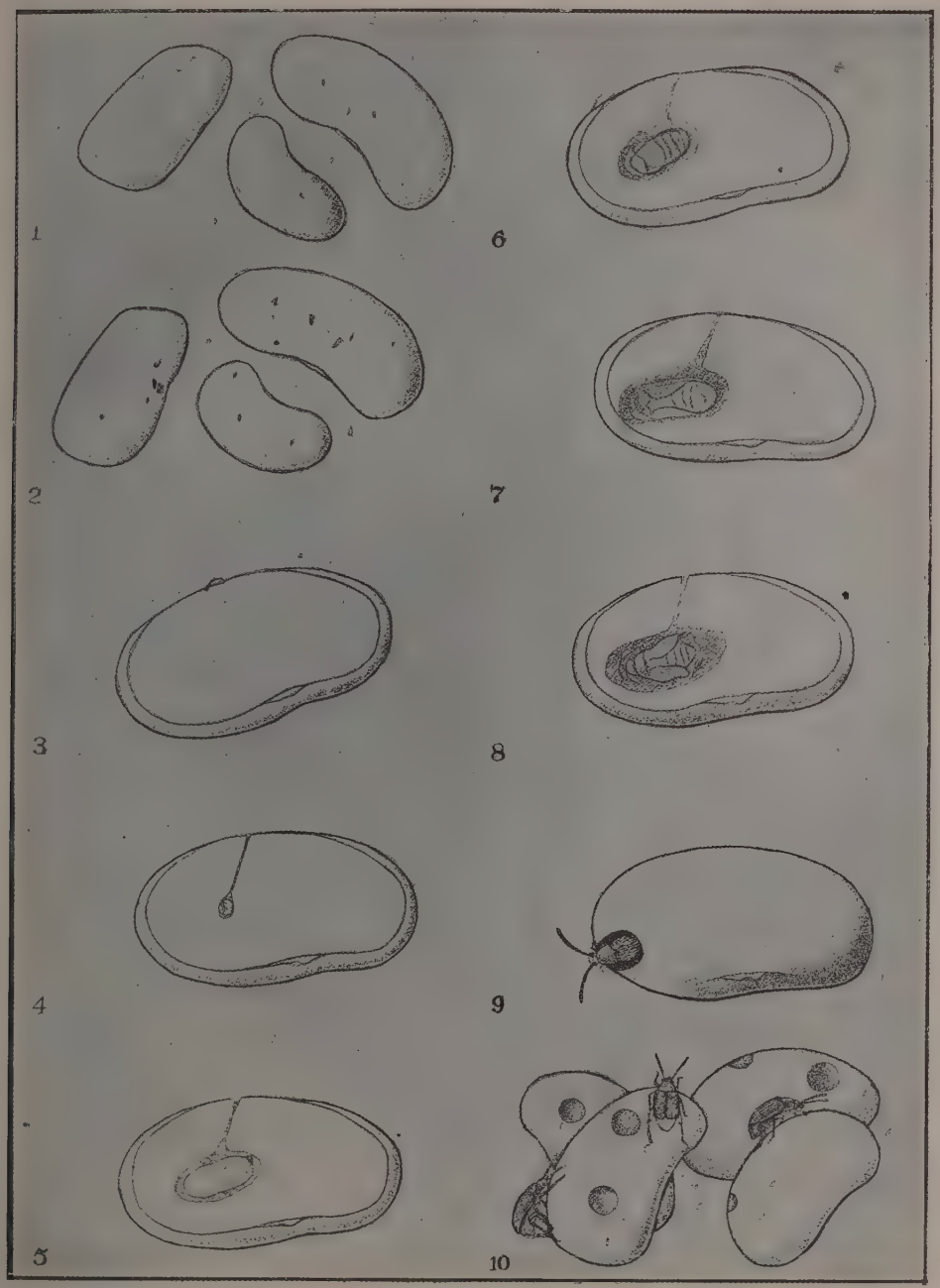


Fig. 5. — El desarrollo del Brúquido del Poroto: 1, huevos esparcidos entre los porotos; 2, las larvas entre los porotos después de haber roto la cáscara de los huevos; 3, larva perforando un orificio en el poroto; 4, larva dentro del poroto; 5, larva en pleno desarrollo; 6, larva construyendo una celdilla; 7, pupa dentro la celdilla; 8, pupa dentro la celdilla (más desarrollada); 9, el brúquido adulto saliendo del poroto; 10, los brúquidos entre los porotos (nótese el brúquido del extremo izquierdo mostrando el ovipositor en el acto de depositar un huevo).

de la semilla valiéndose de una especie de pequeña tapa circular u opérculo, que ha sido cortado por la larva, con este propósito, en el tegumento de la semilla. También puede ocurrir que permanezca dentro de la semilla durante varios meses en estado de adormecimiento. Aquellos porotos de los cuales hayan salido brúquidos adultos, fácilmente pueden reconocerse por los pequeños agujeritos circulares que presentan (fig. 6). En una sola semilla pueden desarrollarse hasta cinco brúquidos, pero jamás ocurre que, durante el estado larval o de alimentación, emigren éstos de una semilla a otra.

Cuando los adultos han salido de las semillas almacenadas, ocurre, por lo general, que no se retiran del lugar y depositan sus huevos en las semillas de entre las cuales han salido, dando como resultado que en una bolsa pueden reproducirse varias generaciones, y, después de varios meses estas semillas no sirven ya para alimento y también quedan inútiles para plantar.

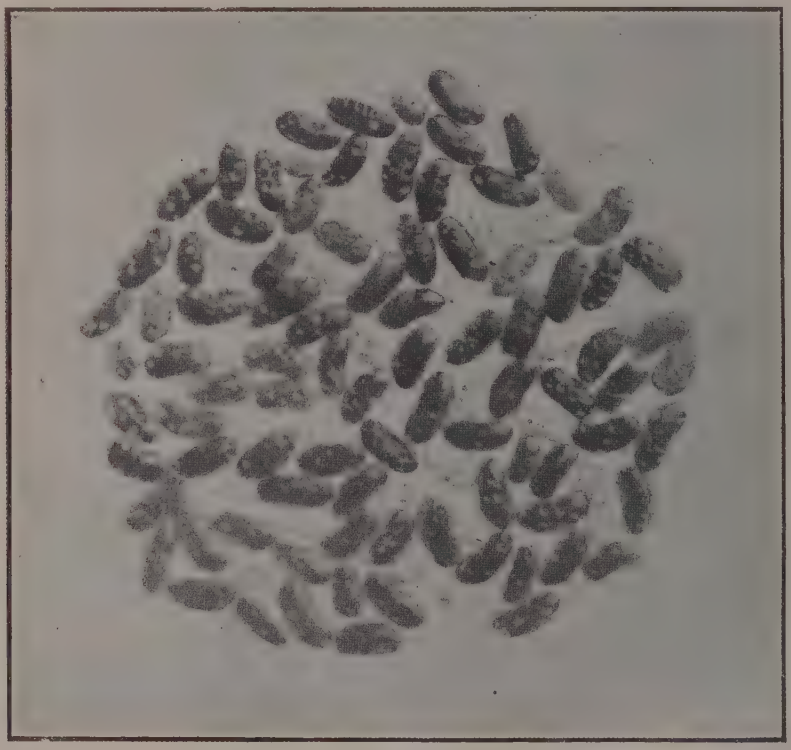


Fig. 6. — Porotos en los que se ve el daño causado por el brúquido

La figura 5 ilustra gráficamente el ciclo de vida del Brúquido del Poroto y las figuras 6 y 7 demuestran claramente el daño que ocasionan.

CONTROL DEL BRÚQUIDO DEL POROTO

Medidas preventivas

Hay muchas personas que creen que no existen métodos prácticos para impedir que sean atacadas las legumbres por estos insectos, lo cual es un grave error, pues hay muchas maneras de prevenir este mal, pero *es necesario que el agricultor sea observador.* No debe éste creer que, por que no ve los insectos, éstos no están allí. Lo expuesto anteriormente respecto a los hábitos de este insecto, demuestra que son las larvas las que causan el daño, mientras que los adultos son los que propagan la especie; de manera que sería un disparate proceder a la recolección y destrucción de todos los adultos visibles; no obstante, hay quienes han sugerido hacerlo así.

Ya se ha dicho que la represión de la plaga debe empezarse en los campos de

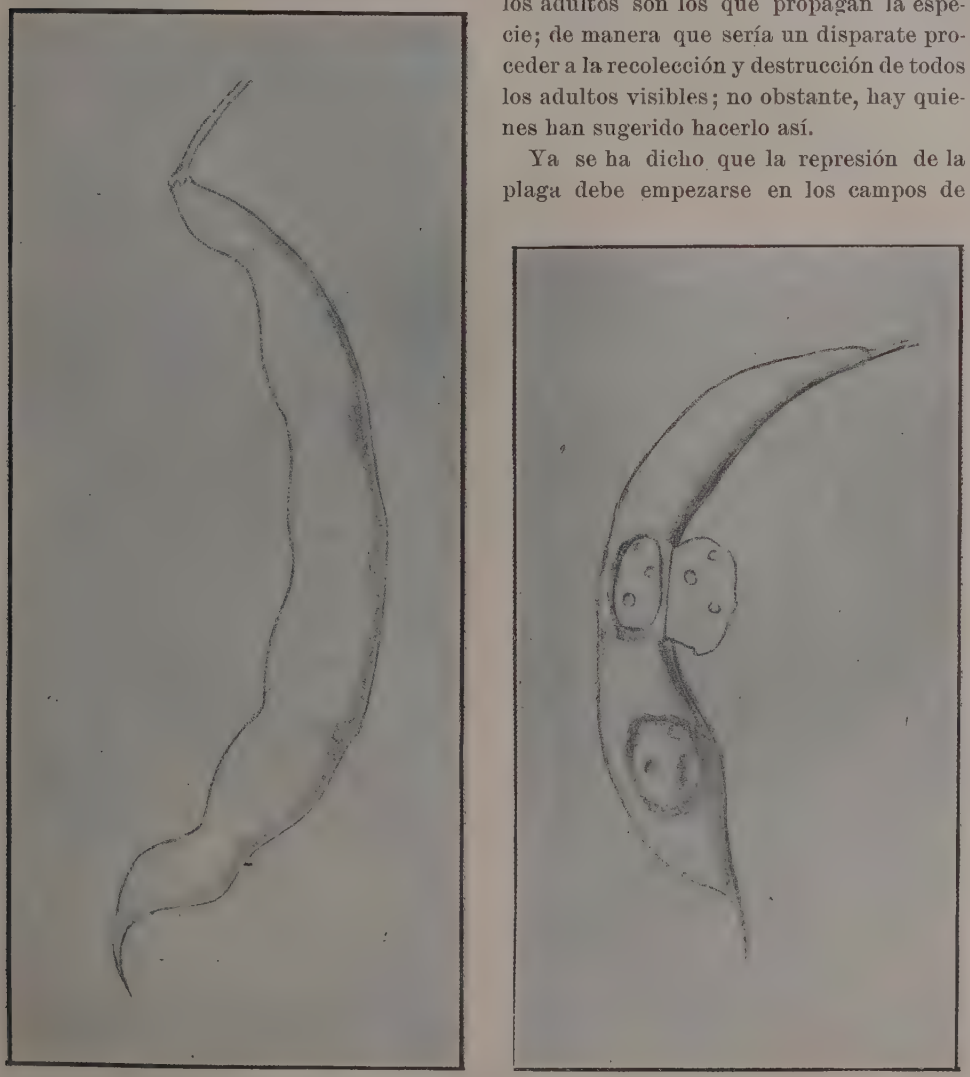


Fig. 7. — Vainas de porotos en las que se ve el daño causado por el brúquido

cultivo, pues hay que tener en cuenta que la mayoría de las infestaciones tienen su comienzo allí. Ahora, para impedir la presencia del brúquido mientras estén madurando las vainas deben sembrarse los porotos a la mayor distancia posible del lugar en donde se encuentran porotos almacenados que se sospeche estén atacados por brúquidos; éstos saben si hay plantaciones de porotos en su vecindad y vuelan hacia ellas con el resultado de que, una vez que hayan depositado sus huevos entre los porotos de dichas plantaciones, es ya imposible adoptar medidas preventivas y se necesitaría recurrir a la fumigación u otro medio.

Si en las orillas del lote donde se desea hacer una platación de porotos se siembra previamente una pequeña faja de terreno con semilla de germinación más temprana; es lógico que los insectos recurrirán a esta primera plantación y depositarán allí sus huevos, dando como resultado que la siembra principal quedará exenta de daño. Pero, *esta cosecha-trampa tiene que ser recogida antes de que se formen las vainas de la siembra principal,* debiendo ser destruído el producto de esta cosecha-trampa o usado para alimentación de cerdos.

Es verdad que los huevos que pueden encontrarse en la vaina verde son pequeños, pero no tanto como para que no puedan ser vistos por la persona encargada de buscarlos. Una vez que los porotos han sido trillados, si se encuentran brúquidos dentro de éstos deben aplicarse de inmediato los remedios correspondientes para evitar que toda la partida quede inútil.

Aquel que no sea observador probablemente cosechará sus porotos para almacenarlos en un depósito a prueba de insectos y extremará la adopción de medidas para impedir su entrada, y, en consecuencia, la infestación de lo cosechado; mientras tanto, con toda probabilidad, *existían ya los gusanos en el interior de las semillas en el momento de la recolección.* La falta de conocimientos respecto al origen verdadero de la infestación, ha dado origen a la creencia falaz de que «los gusanos germinan del mismo poroto», lo que constituye una suposición ridícula que es, a la vez, difícil desarraigar entre la gente profana.

Recuerde que *prestando atención a las señales de ataques de gusanos se evitarán las pérdidas.*

El cultivo debe hacerse en forma esmerada y debe arrancarse cualquier planta de poroto que no pertenezca a la misma siembra antes que llegue a florecer. También debe ser recogida y destruída cualquier vaina o semilla de desecho, con el fin de tener la seguridad que no quedan gusanos que puedan infestar las próximas cosechas.

Métodos de almacenaje. — El local debe ser seco y bien ventilado. Antes de proceder al almacenaje de legumbres, puede pulverizarse bien con una solución de formol (40 % formaldehyd) al 10 por ciento, esto será suficiente para hacer huir cualquier brúquido que pueda estar escondido en las rendijas, etc. También se puede fumigar el local inmediatamente después de haberse almacenado los porotos, pero lo que ahora consideramos es la forma de prevenir que éstos sean atacados y los consejos que damos a continuación únicamente tienen aplicación considerando que se encuentran libres de plagas al ser almacenados.

La naftalina en bolitas constituye un excelente medio para impedir la entrada de brúquidos en bolsas, cajones, etc.; ésta debe colocarse en bolsitas de muselina que se mezclarán con los porotos. Con unos 60 gramos de naftalina por cada 10 kilos de porotos se evitará que queden brúquidos dentro de las bolsas, cajones, etc., o que se propaguen.

De la revista *Agricultural News* (Barbada, Indias Occidentales), reproducimos el siguiente párrafo que trata del uso de la naftalina como medida preventiva contra los brúquidos.

« La naftalina posee ventajas sobre el bisulfuro de carbóno, para la protección de de semillas almacenadas, contra los ataques de ciertos insectos, tales como *Bruchus chinensis* (Brúquido del Caupí) y *B. quadrimaculatus* (Brúquido del Poroto, de 4 puntos), pues puede ser usada repetidamente y no es explosiva. Es conveniente usarla a razón de medio kilo por cada 1000 de grano, en este caso se la coloca en bolsas de género — 100 gramos en cada bolsita. Parece ser probable que, empleada en proporciones mayores, tales como medio kilo para 30 de grano, que se almacena en receptáculos herméticamente cerrados, a los pocos días se produce la muerte de cualquier insecto que pudiera encontrarse dentro de las arvejas o porotos, pudiendo prevenir de esta manera el daño que suele producirse después de estar almacenados los granos. La proporción de medio kilo de naftalina para cada 1000 de grano es suficiente como medida preventiva, debiendo ser ensayada la dosis mayor de medio kilo por cada 30 de grano, en bolsas de medio kilo. Haciendo ensayos muy pronto se llegará a conocer la eficacia de este remedio, como asimismo el tiempo necesario para lograr el fin deseado. Al finalizar este período las bolsas grandes de naftalina pueden ser reemplazadas por otras pequeñas. »

Con el fin de hacer desaparecer el olor de esta substancia, los porotos deben ser colocados en bandejas y expuestos al aire por un término de 6 a 7 horas.

Para aquellas personas que no encuentren conveniente adoptar alguno de los remedios descritos más arriba, sólo se puede recomendar que, en su defecto, se practiquen revisaciones frecuentes de los porotos. Los huevos del insecto se encuentran desparramados entre los porotos, por lo tanto, si se saca un puñado de éstos, tomados de diferentes partes del interior de la bolsa y resultan libres de huevos, se puede presumir que tal bolsa está exenta de brúquidos, *siempre que se haya hecho un examen detenido.* Aun cuando en verdad los huevos del brúquido son de tamaño diminuto, no deberán pasar desapercibidos para ojos expertos.

Los porotos que se destinan para la siembra pueden ser almacenados de manera que queden a cubierto de ataques del brúquido, cubriéndolos con *una capa de tierra bien disgregada, con arena finísima o con ceniza de leña.* Los brúquidos, al tratar de penetrar estas capas, quedarán asfixiados debido a que cualesquiera de estas substancias tapará los orificios exteriores (espiráculos) de las tráqueas de los insectos. En caso de destinarse estos porotos al consumo, será necesario, naturalmente, quitar estas materias preservativas. Una de las medidas preventivas de mayor eficacia la constituye quizá la aplicación de cal apagada al aire.

Los porotos destinados para semilla también pueden protegerse mediante la inmersión en kerosene durante una hora, sin que esta operación afecte su poder germinativo, pues, por el contrario, mata los gusanos que puedan estar dentro de las semillas quedando además inmunes a los ataques de los brúquidos durante muchos meses. Si se aplica este tratamiento dos veces al año, las semillas pueden ser almacenadas con toda confianza, y, para la exportación, se las puede declarar como protegidas contra ataques del brúquido y aptas para la siembra *pero no para la alimentación.*

Debe recordarse que: *prevenir es más fácil que curar; siendo, pues, más fácil impedir*

la entrada de los brúquidos, que hacerlos salir de la semilla una vez que se encuentran establecidos.

Medidas curativas

Las medidas curativas, para el tratamiento de semillas que se encuentran infestadas por los insectos, son de fácil aplicación si es que se siguen las instrucciones al pie de la letra. Estas medidas curativas se dividen en dos clases: *a)* el empleo de fumigantes y *b)* la aplicación de calor.

Fumigantes : Los métodos descritos recientemente por el que subscribe (1), tienen aplicación para el tratamiento de porotos infestados por brúquidos y no es necesario recapitularlos aquí.

Aplicación de calor: Si los porotos son sometidos a una temperatura bastante elevada, los brúquidos morirán cualesquiera que sea su estado de desarrollo. Para conseguir este fin, las bolsas con su contenido pueden ser sumergidas en una mezcla compuesta de dos partes de agua hirviendo (100°C) y una de agua fría, durante un período de cinco minutos. Esta operación no causará ningún daño a los porotos, y la plaga quedará destruída. Despues de efectuada la inmersión, deben ser desparramados los porotos a fin de que se sequen. Con una parte sola de agua caliente no se conseguirá la destrucción total de los insectos: la proporción tiene que ser *dos a una.* Aplicándose *calor seco,* se necesita una temperatura de 60°C.

En conclusión, es de esperar que, con la ayuda de los datos que contiene este artículo — que ha sido escrito para el uso y ayuda de los agricultores — no se experimetarán más las pérdidas que se han venido sufriendo hasta ahora debido a plagas como el Brúquido del Poroto.

HAROLD E. BOX.

Colaboración

Acción de los rayos ultra-violetas sobre la formación de los azúcares, y de los aldehidos a partir de soluciones de bicarbonatos y de anhídrido carbónico en presencia de catalizadores reductores y coloidales.

En una nota anterior se puso en evidencia la formación de aldehido fórmico y de azúcares por la acción de los rayos ultravioletas en soluciones de bicarbonatos alcalinos y alcalino-terreos.

La investigación proseguida sobre el mismo asunto llegó a revelar la importancia de la acción de algunas substancias coloidales y reductoras sobre la evolución y rendimiento de la reacción.

(1) *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán,* números 3-4, XIX, páginas 110-114 y Circular número 18 de la Estación Experimental y Agrícola de Tucumán.

MODUS OPERANDI

Técnica. — La técnica seguida en esta nueva investigación es, aproximadamente, la misma citada en la memoria anterior; se procedió como sigue:

a) Exposición del líquido en cubeta redonda de vidrio, abierta, de 100 milímetros de diámetro; distancia de la lámpara 15

centímetros, (altura del líquido irradiado, 1 centímetro) ;

b) Exposición del líquido en recipiente de cuarzo transparente de 150 centímetros cúbicos de capacidad; tubos de capacidad de 50 centímetros cúbicos, siempre a la distancia de 15 centímetros.

La lámpara usada es una lámpara « Original Hanau » a vapor de mercurio alimentada por una corriente alternada de 3,8 amp., 220 volts., capaz de emitir radiaciones de 2000 a 6000 Angstroms.

Durante la experiencia se siguieron las variaciones de la temperatura por medio de una cupla termo-eléctrica y la variación del medio ambiente (pH) con el ionoscopio comparador del Hellige.

El poder reductor de la solución ha sido determinado por el método iodométrico.

Observaciones. — La exposición de las soluciones en recipientes de cuarzo, da mejores resultados que las exposiciones en cubeta abierta.

La acumulación de grandes cantidades de ozono, en la superficie del líquido, oxida las substancias orgánicas formadas.

El ozono que se forma durante la exposición de la solución en la atmósfera y en el líquido, obra desfavorablemente sobre reacciones de fotosíntesis porque absorve los rayos ultra-violetas de ondas muy cortas.

Aubel observó la presencia de ozono en el agua sometida a la acción directa de los rayos ultra-violetas, mientras que en el agua expuesta en una cubeta recubierta de una ligera lámina de cuarzo, no había vestigios de ozono.

El efecto favorable de la acción de los rayos ultra-violetas y de la electricidad sobre las plantas, se destruye por la presencia del ozono (1).

(1) Lipperheider Z., *Angew. Chem.*, tomo IX, página 561.

La descomposición de los bicarbonatos es mucho más rápida durante la exposición en cubetas abiertas, el anhidrido carbónico se esparce en la atmósfera (aire ambiente) y, naturalmente, la cantidad de substancias orgánicas formadas por la acción de los rayos ultra-violetas resulta menor, pues éstos obran sobre una cantidad mínima de CO_2.

Hemos efectuado nuestros experimentos preferentemente con los bicarbonatos de calcio y de potasio, porque dan un mejor rendimiento en aldehido fórmico (ver nuestra memoria anterior) y en solución acuosa de CO_2 obtenida haciendo burbujear, durante el experimento, anhídrido carbónico purísimo en agua destilada.

Conociendo la acción dañosa del ozono, hemos cuidado de impedirla o aminorarla introduciendo en la solución expuesta substancias que podían ejercer funciones múltiples de catalizadoras, catadoras de ozono y de antioxígeno. Los experimentos proseguidos han dado plena confirmación de lo que habíamos constatado anteriormente.

Las substancias que nos han dado los mejores resultados son : el cinc, el magnesio y el plomo metálicos, todos en polvo finísimo; los hidratos coloidales de cobre, de aluminio y de hierro, el norit y el carborafin.

El plomo, el cinc y el magnesio sometidos a la acción de los rayos ultra-violetas en el agua y en otro medio dispersante, sufren una transformación coloidal (1).

RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS

Soluciones de bicarbonato de calcio. — Las soluciones de bicarbonato de calcio que he-

(1) *The Svedberg (Berich. Deutsch. Chem. Gesellschaft,* 1911, 4375).

mos empleado, eran soluciones con 0,16 — 0,18 por ciento de bicarbonato de calcio saturadas de carbonato de calcio.

exposición en cubeta abierta; y después de 45 a 50 minutos por exposición en receptáculo de cuarzo.

CUADRO I

Poder reductor de las soluciones de bicarbonato de calcio solo y en presencia de magnesio metálico

Duración de la exposición (en minutos)	Centímetros cúbicos I N/10 consumidos		
	Solución de $Ca(H_2CO_3)$ en cubeta abierta	En recipiente de cuarzo	Solución de $Ca(H_2CO_3)$ en recipiente de cuarzo con magnesio metálico
10	Presencia de formaldehido	—	—
20	0,6	Presencia de formaldehido	Presencia de formaldehido
30	1,2	0,8	1,80
45	0,04	1,0	2,48
60	—	1,5	2,96
90	—	0,2	0,50
120	—	Mínimum	Mínimum

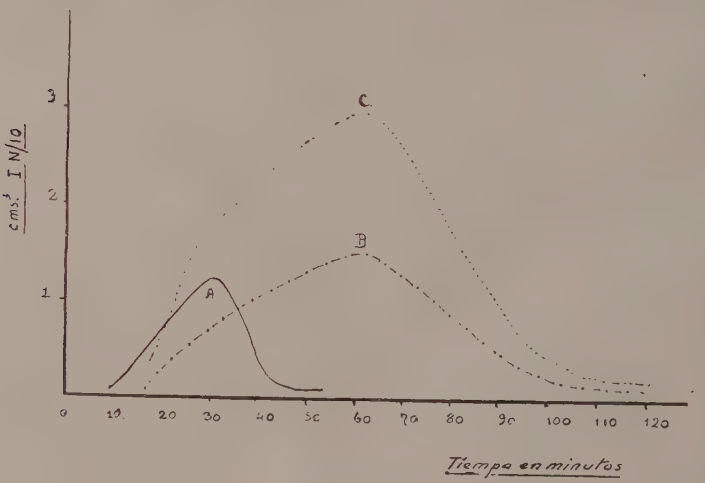


Gráfico número 1

La descomposición del bicarbonato de calcio:

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

se completa después de 15 a 20 minutos por

El poder reductor aumenta con la duración de la exposición, mientras haya en la solución CO_2 para librar, alcanzando un máximum y decreciendo luego.

El pH llega a 7,6 (solución saturada de

bicarbonato de calcio) y queda constante; en presencia de magnesio metálico el pH aumenta hasta 8,6.

Hemos experimentado los diversos catalizadores citados, observando siempre un aumento en el poder reductor, aumento que unas veces es mínimum y otras máximum.

Damos los resultados obtenidos relativos a la acción del magnesio metálico, el que actúa en las soluciones de bicarbonato de calcio como un excelente incitador del poder reductor (véase cuadro I y gráfico 1).

CUADRO II

Poder reductor de las soluciones de $KHCO_3$ al 5 por ciento en ausencia y presencia de catalizadores

Duración de la exposición (en minutos)	Centímetros cúbicos I N/10 consumidos				
	Exposición en cubeta abierta	Exposición en recipiente de cuarzo	Exposición en recipiente de cuarzo con cinc metálico	Exposición en recipiente de cuarzo con $Cu(OH)_2$	Exposición en recipiente de cuarzo con norit
10	Presencia de formaldehido	—	—	—	—
20	0,4	Presencia de formaldehido	Presencia de formaldehido	Presencia de formaldehido	Presencia de formaldehido
30	0,5	0,05	—	—	—
45	0,2	—	—	—	—
60	—	0,2	0,45	0,3	0,2
90	—	0,6	0,85	0,7	0,3
120	—	0,8	1,5	1,0	0,5
180	—	0,05	2,0	1,5	1,5

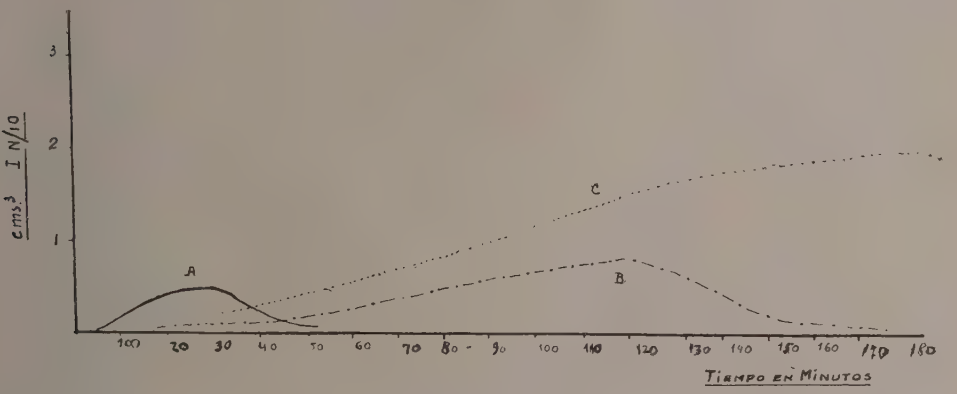


Gráfico número 2

Si expresamos el I N/10 consumido en función de la cantidad de aldehido formada, tendremos un rendimiento en formaldehido, calculado a base de CO_2 librado, de 20 por ciento en el primer caso (ver me-

moria 1927) y de 50 por ciento en el caso de la exposición en recipiente de cuarzo, en presencia de magnesio metálico.

Soluciones de bicarbonato de potasio. — Determinamos el poder reductor de soluciones de bicarbonato de potasio en presencia de magnesio metálico, cinc metálico, hidrato de cobre coloidal e hidrato de alumi-

CUADRO III

Poder reductor de las soluciones de anhídrido carbónico expuestas a la acción de los rayos ultra-violetas en presencia de catalizadores

Duración de la exposición (en minutos)	Centímetros cúbicos I N/10 consumidos			
	CO_2 en agua destilada	CO_2 en agua destilada en presencia de $Cu(OH)_2$	CO_2 en agua destilada en presencia de $Al(OH)_3$	CO_2 en agua destilada en presencia de magnesio
30	Presencia de formaldehido	Presencia de formaldehido	Presencia de formaldehido	Presencia de formaldehido
60	1,0	2,0	1,5	1,0
120	2,0	7,0	3,0	2,8

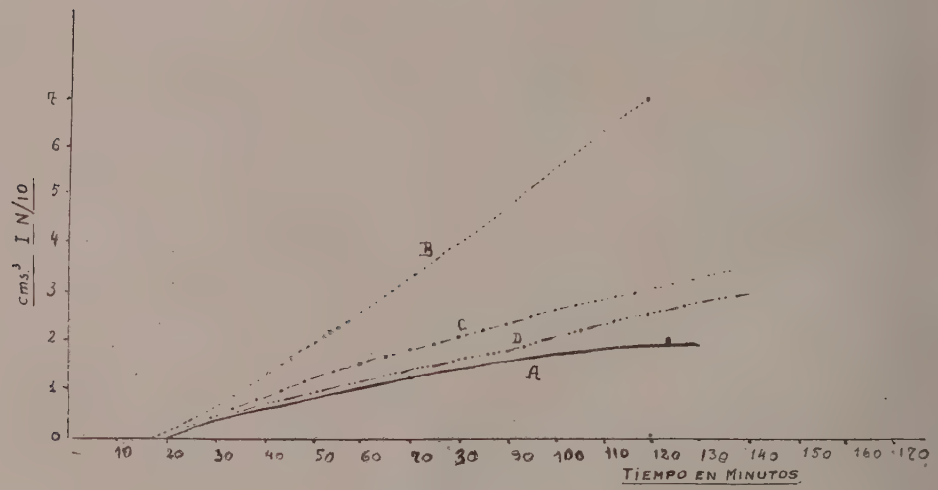


Gráfico número 3

Las soluciones de bicarbonato de potasio que hemos empleado eran de una concentración de 5 por ciento, recientemente preparadas.

El pH inicial de 8,3 pasa, después de dos horas de exposición, a 9,3 por el bicarbonato de potasio solo y continúa aumentando hasta pH 10,2.

nio coloidal, bicarbonato de calcio, carbonato de calcio, óxido de calcio, siendo este poder reductor siempre exaltado.

Damos los datos de los resultados obtenidos (véase cuadro II y gráfico 2).

Si expresamos los centímetros cúbicos de I N/10 consumido, en función de la cantidad de aldehido fórmico formada, ten-

dremos un rendimiento en formaldehido, calculado a base del CO_2 librado, desde 0,6 por ciento, en la exposición en cubeta abierta (cf. *Memoria,* 1927), a un valor cuatro veces mayor de 2,4 por ciento, en la exposición en recipiente de cuarzo, en presencia de cinc metálico en polvo.

Observamos que, mientras las soluciones de bicarbonato de potasio acusan, después de tres horas de exposición a los rayos ultra-violetas, un poder reductor casi nulo, las de bicarbonato de potasio y cinc, bicarbonato de potasio y Cu $(OH)_2$ exaltan su poder reductor después de tres horas, disminuyendo luego muy lentamente. En el caso del norit, el poder reductor aumenta más lentamente y después persiste.

Soluciones de anhídrido carbónico. — Las soluciones de anhídrido carbónico usadas fueron obtenidas haciendo burbujear en agua destilada durante el experimento, anhídrido carbónico en corriente regular a una velocidad de una burbuja cada cinco segundos.

El pH de las soluciones, después de dos o tres horas, en presencia o en ausencia de catalizadores, se mantuvo en el punto neutral (véase cuadro III y gráfico 3).

Los mejores resultados se obtuvieron con el Cu $(OH)_2$ coloidal.

CONCLUSIONES

1ª En las soluciones de bicarbonatos aumenta gradualmente el poder reductor con la exposición a los rayos ultra-violetas hasta llegar a un máximum: después de 30 minutos, en el caso de la exposición en cubeta abierta; después de una hora, en recipiente de cuarzo con bicarbonato de calcio; y después de dos horas, igualmente en recipiente de cuarzo, con bicarbonato de potasio, en seguida decrece bruscamente;

2ª Las soluciones de anhídrido carbónico obtenidas haciendo burbujear éste continuamente en agua destilada, indican un aumento constante del poder reductor;

3ª La presencia de catalizadores coloidales y reductores aumenta sensiblemente el poder reductor de las soluciones. Experimentos efectuados en las mismas condiciones en presencia y ausencia de catalizadores han dado, en el mejor de los casos, con el catalizador más activo, un aumento del triple o cuádruple del máximum del poder reductor obtenible de la solución expuesta a los rayos ultra-violetas, sin catalizador;

4ª El rendimiento máximum calculado en substancias reductoras en relación al CO_2 puesto en reacción, se obtiene con el bicarbonato de calcio en presencia del magnesio metálico en polvo finísimo.

GIUSEPPE MEZZADROLI.

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE TUCUMÁN

Observaciones meteorológicas en octubre de 1928

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros	Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros
1	32°3	15°2	—	16	21°6	16°1	—
2	16 7	15 0	—	17	26 5	12 5	—
3	14 2	12 9	7,3	18	28 6	15 9	8,6
4	15 0	11 0	11 6	19	14 2	10 5	37 0
5	22 6	9 7	—	20	16 6	11 5	0 4
6	30 1	8 9	—	21	22 4	13 2	1 9
7	27 1	8 5	—	22	27 8	11 0	—
8	27 5	9 0	—	23	30 7	10 4	—
9	29 0	11 1	—	24	30 0	12 8	—
10	29 6	12 9	—	25	31 0	14 9	—
11	24 0	14 2	1 3	26	31 2	16 4	—
12	21 3	16 5	—	27	32 3	17 7	2 0
13	33 3	12 5	—	28	30 2	16 2	—
14	38 0	15 9	—	29	31 5	15 4	—
15	26 0	15 6	—	30	27 0	15 6	—
				31	30 2	18 0	29 0

	Octubre 1928	Octubre 1927	Término medio en los últimos 15 años
Temperatura máxima, media del mes	26°4	29°0	27°2
— mínima, media del mes	10°2	13°4	13°0
— media del mes	19°9	21°2	20°1
Lluvia total del mes, milímetros	99,1	18,3	57,9

J. LIGOULE M., Secretario-Bibliotecario.

Observaciones meteorológicas en noviembre de 1928

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros	Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros
1	18°2	17°8	41,7	16	31°4	17°6	9,0
2	17 8	12 6	9 3	17	32 4	17 5	—
3	25 5	12 7	0 1	18	33 5	19 2	—
4	24 3	15 0	—	19	29 5	18 7	35 9
5	23 2	17 3	30 8	20	32 1	15 9	—
6	20 3	11 7	2 8	21	32 6	20 1	48 3
7	30 2	11 4	—	22	31 6	16 5	1 0
8	31 0	13 9	—	23	33 2	18 0	—
9	29 8	14 3	—	24	33 2	19 5	—
10	33 0	15 4	—	25	33 5	19 2	—
11	29 8	18 2	—	26	36 6	20 2	—
12	32 6	19 0	—	27	36 0	19 8	22 2
13	31 7	17 2	2 1	28	37 2	21 3	—
14	27 2	18 0	30 5	29	35 5	21 0	1 2
15	30 0	16 5	—	30	39 5	21 7	4 0

	Noviembre 1928	Noviembre 1927	Término medio en los últimos 15 años
Temperatura máxima, media del mes	30°4	33°4	30°9
— mínima, media del mes	17°2	17°6	16°1
— media del mes	23°8	25°5	23°5
Lluvia total del mes, milímetros	238,9	66,2	96,3

J. LIGOULE M., Secretario-Bibliotecario.

Datos meteorológicos de algunos ingenios argentinos en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1928

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Actual	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Actual	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
SEPTIEMBRE								
Comp. Azuc. Tucumana :								
Ingenio La Florida....	33°0	22	21°6	3°0	16	9°4	47,0	12-14, 22-25
Colonia Chañar.....	35 0	22	22 5	4 0	17	9 8	57 0	13, 14, 22 25
» Mayo.....	32 0	22	20 8	4 0	16, 17	8 9	48 5	Ídem
» Carolinas.....	32 0	22	20 8	4 0	16	10 6	27 0	13, 14, 22, 24, 25
Ingenio Lastenia.....	34 0	11	23 7	4 0	16	11 0	22 0	12-14, 22, 24, 25, 27
Colonia IIª.....	34 0	22	23 0	4 0	16	10 3	26 0	12-14, 22, 24, 25
» IIIª.....	35 0	22	23 0	4 0	15, 16, 18	10 0	36 0	Ídem
» Ercilia.....	34 0	22	23 0	4 0	16	9 7	30 0	12-14, 22-25
» El Retiro	34 0	22	23 0	4 0	16	9 9	50 0	Ídem
» Lacavera	35 0	22	23 4	5 0	16	10 0	58 0	12-14, 22, 24-27
» Buena Vista.....	32 0	22	22 9	4 0	15, 16, 17	8 5	9 0	14, 24
Ingenio San Andrés ...	36 0	22	24 0	5 0	14, 15, 16	9 9	25 0	13, 14, 24, 25
Sección Norte.....	34 0	22	23 0	4 0	16	9 2	19 0	Ídem
» Sur	32 0	22	21 6	3 0	16	8 0	43 0	13, 14, 22, 24, 25
Ingenio Nueva Baviera.	33 0	21	22 2	7 0	15, 17	11 5	51 0	11-13, 21-26
Colonia 3.....	35 0	21	23 2	6 0	3, 15	11 2	57 0	Ídem
» Sauce Guacho 1°...	30 0	21	21 7	6 0	3, 15	10 8	50 0	11-13, 21-25
Ingenio La Trinidad...	32 0	22	21 7	5 0	4	9 9	50 0	11-14, 23-27
Colonia San Ramón.....	33 0	22	21 7	6 0	4, 5, 7, 9	10 2	55 0	Ídem
» Río Chico.....	32 0	22	21 7	4 0	4	8 8	41 0	Ídem
» Monte Bello.....	31 0	22	21 7	5 0	7, 16	10 1	92 0	11-14, 23-28
» Arcadia	34 0	12	22 7	5 0	4	10 4	45 0	12-14, 24-27
» Carreta Quemada .	32 0	22	21 7	5 0	4, 7	10 0	57 0	12-14, 23-27
Cía Azuc. Wenceslao Posse :								
Ingenio Esperanza	33 5	22	22 6	4 0	16, 18	8 6	51 0	13, 14, 23-25
Colonia Santa Tomasa .	33 0	22	23 1	4 0	15, 18	7 7	47 0	Ídem
» San Pedro	38 0	29	23 4	2 0	15	8 1	57 0	Ídem
» La Tala	33 0	30	23 8	3 0	10, 16	7 0	35 0	Ídem
» Agua Dulce...	31 0	29	23 8	2 0	18	6 6	36 0	Ídem
» Manantial.....	37 0	11	23 0	2 0	16	6 7	66 0	Ídem
Comp. Azuc. Concepción :								
Ingenio Concepción...	35 0	22	23 7	5 0	17	11 4	25 0	12-14, 22, 24-26
» Luján	34 0	22	23 7	6 0	16	10 5	30 0	13, 14, 22, 23, 26
Finca Lolita.....	34 0	22	22 9	3 0	18	7 7	16 0	14, 22
Comp. Azuc. Padilla Hnos:								
Ingenio Mercedes.....	32 0	22	22 6	8 0	10, 19	12 7	51 5	12-14, 22-27
Finca Monte Grande...	31 0	22	21 0	4 0	12	11 2	60 5	Ídem
Comp. Azuc. Cruz Alta :								
Ingenio Cruz Alta.....	34 0	11, 22	22 7	4 0	15, 16	10 6	25 0	12-14, 22, 24, 25
En el Campo	34 0	11, 12	25 7	5 0	15, 16	10 2	30 0	Ídem
Comp. Azuc. Santa Lucía :								
Ingenio Santa Lucía...	32 0	22	20 6	9 0	19	12 4	50 4	12, 14, 15, 25, 26
Cía San Pablo Fáb. de Azúc.:								
Ingenio San Pablo.....	33 0	23	21 0	9 0	5	12 0	55 0	—
Hileret y Cía., Lda. :								
Ingenio Santa Ana.....	35 0	22	24 0	6 0	4, 7	11 7	74 0	12-14, 23-27

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Actual	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Actual	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
SEPTIEMBRE *(conclusión)*								
C[ia] Azucarera Argentina :								
Ingenio La Corona.....	32°0	21	23°5	6°0	4, 6, 8	10°5	41,0	12-14, 23-26
S.A. Córdoba del Tucumán :								
Ingenio La Providencia.	32 0	12	23 0	4 0	12	8 7	77 0	12, 15, 23-27
M. A. Griet de Herrmann :								
Ingenio Amalia.....	33 0	22	21 4	4 0	17	9 7	25 0	13, 14, 25, 26
Finca Adela.....	26 0	21	20 2	8 0	14, 15	10 8	59 0	12, 14, 22, 24, 25, 27
» Luisa.....	30 0	22	21 8	7 0	1, 2	11 1	42 0	14, 24-26
Sucesión Juan M. Terán :								
Ingenio S[ta] Bárbara ...	41 0	22	28 0	4 0	4, 7	8 5	42 0	12-14, 24-26
Jujuy								
Leach's Arg. Estates Ltd. :								
Ingenio La Esperanza..	36 5	23	24 2	3 0	16	11 5	16 0	6, 7, 9, 24-27
OCTUBRE								
Comp. Azuc. Tucumana :								
Ingenio La Florida....	38°0	14	26°7	7 0	7	13°0	122,0	3, 4, 18-21, 28, 31
Colonia Chañar.....	39 0	14	27 0	5 0	5, 6	12 7	195 0	3, 4, 18-21, 27, 28, 31
» Mayo.....	36 0	14	25 5	6 0	7	12 6	119 0	3, 4. 18-21, 28, 31
» Carolinas.....	36 0	14	24 3	6 0	6	13 5	152 5	3, 4, 18, 19. 21, 31
Ingenio Lastenia.....	40 0	14	28 5	8 0	7	14 1	165 0	3, 4, 10, 18-21, 28, 31
Colonia II[a].....	39 0	14	27 6	7 0	6	13 6	136 0	3, 4, 18-21, 27, 28, 31
» III[a].....	40 0	14	27 4	7 0	5, 6, 7	13 8	142 0	3, 4, 18-21, 28, 31
» Ercilia.....	39 0	14	27 9	6 0	6	13 3	113 0	4, 18-21, 28, 31
» El Retiro.....	38 0	14	27 3	7 0	6, 7	13 4	126 0	4, 18, 19, 21, 31
» Lacavera.....	36 0	14, 27	27 2	8 0	6	14 0	114 0	2-4, 10, 18-21, 31
» Buena Vista.....	39 0	14	27 0	6 0	6, 7	12 8	35 0	3, 18, 19, 31
Ingenio San Andrés ...	35 0	14, 26	27 6	7 0	6	13 2	107 0	3, 4, 10, 18, 19, 21, 31
Sección Norte.....	35 0	26, 29	27 4	7 0	6, 7	12 8	102 0	Ídem
» Sur.....	33 0	14, 26	25 9	5 0	6, 7	10 5	171 0	3, 4, 10, 18-21, 31
Ingenio Nueva Baviera.	37 0	14	26 7	7 0	5	14 5	132 0	2-4, 10, 18, 19, 28, 31
Colonia 3.....	39 0	14	28 0	7 0	5	14 2	112 0	Ídem
» Sauce Guacho 1°..	34 0	14	26 5	9 0	5, 6, 7	13 4	109 0	2-4, 10, 18, 19, 31
Ingenio La Trinidad...	35 0	14	26 5	6 5	5	13 9	65 5	2-4, 10, 18-20, 28, 31
Colonia San Ramón.....	34 0	14	26 1	7 0	5, 7	13 7	86 0	Ídem
» Río Chico.....	36 0	14	26 6	5 0	5	13 0	109 5	2-4, 10, 12, 18-20, 28, 31
» Monte Bello.....	35 0	31	25 5	6 0	4	12 6	127 0	2-4, 10-12, 18, 19, 28, 29, 31
» Arcadia.....	35 0	14	26 6	7 0	4, 5	13 8	108 0	2-4, 10, 11, 18, 19, 28, 31
» Carreta Quemada .	35 0	14	26 2	6 0	5	13 2	110 0	Ídem
» Las Faldas.....	35 0	1	26 7	7 0	4, 5	14 2	122 0	Ídem
C[ia] Azuc. Wenceslao Posse:								
Ingenio Esperanza	37 5	27	28 4	7 5	6	12 2	177 0	3, 4, 18-21, 28, 31
Colonia Santa Tomasa .	37 0	14, 31	29 0	8 0	3, 4, 20	11 8	163 0	Ídem
» San Pedro	38 0	31	31 2	6 0	4	11 3	162 0	Ídem
» La Tala	40 0	14	31 7	7 0	19	11 6	97 0	3, 4, 18, 19, 28, 31
» Agua Dulce...	39 0	14	31 2	7 0	4	11 3	113 0	Ídem
» Manantial.....	37 0	6	27 3	6 0	4	11 9	212 0	3, 4, 18-21, 28, 31
Comp. Azuc. Concepción :								
Ingenio Concepción....	39 0	14	29 0	9 0	6, 7, 8	14 9	121 0	3, 4, 18, 19, 21, 27, 28, 31
» Luján.....	36 0	11	27 5	10 0	8, 23	13 6	89 0	4, 5, 18-21, 28
Finca Lolita.....	35 0	12, 14	27 4	5 0	5	12 0	79 0	4, 5, 18, 19, 21, 22, 28

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Actual	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Actual	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
OCTUBRE *(conclusión)*								
Comp. Azuc. Padilla Hnos:								
Ingenio Mercedes.....	37°0	14	27°0	9°0	6	16°3	168,5	3, 4, 10, 18, 19, 31
Finca Monte Grande...	35 0	14	25 1	9 0	7	14 0	143 0	Ídem
Comp. Azuc. Cruz Alta :								
Ingenio Cruz Alta.....	34 0	24, 25	27 7	8 0	6, 7	14 2	85 0	3, 4, 18, 19, 21, 28
En el Campo	36 0	24, 25	29 8	8 0	6, 7	14 2	109 5	Ídem
Comp. Azuc. Santa Lucía :								
Ingenio Santa Lucía...	35 0	14	24 6	9 0	6	14 9	79 6	3, 4, 10, 12, 18, 20
Comp. San Pablo Fabr. Az.:								
Ingenio San Pablo.....	35 0	29	27 0	9 0	6	15 0	7 0	—
Hileret y Cía. Lda. :								
Ingenio Santa Ana	36 5	14	28 2	8 0	4, 5	15 5	135 5	2-4, 10-12, 18-21, 28, 31
Comp. Azuc. Argentina :								
Ingenio La Corona....	36 2	14	27 0	7 0	5	14 1	84 0	2-4, 10, 18, 19, 31
S. A. Córdoba del Tucumán :								
Ingenio La Providencia.	34 0	31	28 1	8 0	4	14 3	129 0	1-4, 10, 18-19, 31
M. A. Griet de Herrmann :								
Ingenio Amalia	35 0	14	26 2	7 0	6	13 4	66 0	3, 4, 19
Finca Adela.....	29 0	25	24 0	10 0	7	14 9	44 0	3, 4, 11, 19, 20
» Luisa.....	30 0	27	23 3	10 0	1	14 6	41 0	3, 4, 19, 20
Sucesión Juan M. Terán :								
Ingenio Sta Bárbara...	42 0	14	31 6	6 0	5	12 2	103 5	2-4, 18, 19, 21, 28, 31
Jujuy								
Leach's Arg. Estates Ltd.:								
Ingenio La Esperanza..	36 0	1, 14, 31	30 0	7 0	6	15 8	30 7	2, 5, 19, 28
NOVIEMBRE								
Comp. Azuc. Tucumana :								
Ingenio La Florida....	39°0	30	30°2	11°0	6	17°3	228,0	1, 2, 5, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 27, 30
Colonia Chañar	42 0	30	31 8	10 0	1, 7	16 6	271 0	1, 2, 5, 14, 15, 18, 21, 27, 29
» Mayo.....	38 0	30	29 2	10 0	7	16 5	212 5	1, 5, 14, 15, 18, 21, 27, 29
» Carolinas.....	37 0	30	27 3	8 0	7	17 3	294 0	1, 5, 14, 15, 18, 19, 21, 27
Ingenio Lastenia.....	43 0	30	32 3	13 0	6, 7	17 8	207 0	1, 2, 5, 12-15, 18, 21, 26
Colonia IIª.....	40 0	30	31 2	12 0	7	18 1	124 0	1, 2, 5, 14, 15, 18, 21, 26
» IIIª.....	42 0	30	31 2	11 0	6	17 8	151 0	1, 2, 14, 15, 18, 21, 26
» Ercilia.....	42 0	30	31 6	12 0	6, 7	17 0	150 0	1, 2, 5, 13-15, 18, 21, 26
» El Retiro.....	42 0	30	31 8	12 0	5, 6	16 6	174 0	Ídem
» Lacavera	40 0	30	30 7	12 0	5, 6	18 0	182 0	1-3, 5, 12, 14, 15, 18, 21, 26
» Buena Vista.....	—	—	—	—	—	—	—	—
Ingenio San Andrés ...	39 0	30	31 6	11 0	6	16 9	170 0	1, 2, 5, 13-15, 18, 21, 26
Sección Norte.....	38 0	25, 26, 29, 30	31 3	11 0	6	16 3	170 0	Ídem
» Sur.....	38 0	30	30 1	10 0	6	15 3	210 0	Ídem
Ingenio Nueva Baviera.	43 0	30	30 5	12 0	6	18 4	187 0	1, 2, 5, 13-16, 18, 29, 30
Colonia 3.....	42 0	30	30 0	11 0	6	18 0	187 0	Ídem
» Sauce Guacho 1°..	40 0	30	29 5	10 0	2, 6	16 7	155 0	1, 2, 5, 13-15, 18, 19, 29, 30
Ingenio La Trinidad...	40 0	30	30 2	10 0	6	17 7	112 5	1, 2, 5, 13-15, 18, 21, 26, 29

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Actual	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Actual	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
NOVIEMBRE *(conclusión)*								
Colonia San Ramón	39°0	30	29°8	10°0	6	17°0	106, 0	1, 2, 5, 13-15, 18, 21, 26, 29
» Río Chico	38 0	30	30 4	10 0	6, 7	17 2	95 5	1, 2, 5, 13-15, 18, 19, 21, 24, 26
» Monte Bello	38 0	30	29 7	11 0	6, 7	16 5	135 0	1, 2, 5, 13-16, 18, 21, 24, 26
» Arcadia	41 5	30	30 9	10 0	6	18 2	135 0	1, 2, 5, 13-16, 21, 26
» Carreta Quemada	39 0	30	30 4	11 0	6, 8	16 9	147 0	1, 2, 5, 13-16, 18, 21, 25
» Las Faldas	40 0	30	30 4	10 0	6	17 4	149 0	1, 2, 5, 13-16, 21, 25
C[ia] Azuc. Wenceslao Posse:								
Ingenio Esperanza	40 5	30	32 5	8 5	4	15 5	169 0	1, 2, 5, 14, 15, 19, 21, 22, 27
Colonia Santa Tomasa	40 0	29, 30	32 9	8 0	4	14 9	252 0	Ídem
» San Pedro	40 0	27, 28, 30	34 9	6 0	4	14 5	231 0	Ídem
» La Tala	40 0	23, 24, 27, 29	34 7	8 0	3	14 6	123 0	Ídem
» Agua Dulce	41 0	29	34 6	7 0	4	14 3	121 0	Ídem
» Manantial	41 0	27, 29	33 5	6 0	4, 6	13 2	193 0	Ídem
Comp. Azuc. Concepción:								
Ingenio Concepción	41 0	30	32 0	13 0	7	18 4	211 5	1, 2, 5, 12-15, 18, 21, 27, 29
» Luján	41 0	30	32 9	—	—	18 6	206 0	—
Finca Lolita	42 0	30	32 0	10 0	6	16 0	234 0	1-3, 15, 18, 21, 24, 26, 27
Comp. Azuc. Padilla H[nos]:								
Ingenio Mercedes	40 0	30	30 4	13 0	7	19 3	212 5	1, 2, 5, 13-16, 18, 21, 29, 30
Finca Monte Grande	41 0	30	30 3	12 0	7	17 5	204 5	1, 2, 5, 13, 15, 18, 21, 29, 30
Comp. Azuc. Cruz Alta:								
Ingenio Cruz Alta	40 0	30	31 2	12 0	6, 7	18 2	218 0	1, 2, 5, 13, 15, 18, 21, 26, 30
En el Campo	41 0	30	31 1	11 0	6, 7	18 0	220 0	Ídem
Comp. Azuc. Santa Lucía:								
Ingenio Santa Lucía	37 0	30	28 1	12 0	14	17 4	128 0	1-3, 5, 14, 16, 19, 21, 22
C[ia] San Pablo Fábric. Azuc.:								
Ingenio San Pablo	43 0	29	30 0	9 0	7	17 0	235 0	—
Hileret y Cía. Lda.:								
Ingenio Santa Ana	42 0	30	32 8	11 5	6	18 8	156 5	1, 2, 4, 5, 12-16, 18, 21, 26, 30
Comp. Azuc. Argentina:								
Ingenio La Corona (1)	—	—	—	—	—	—	—	—
S. A. Córdoba del Tucumán:								
Ingenio La Providencia	39 0	30	31 3	12 0	5, 6	17 4	99 0	1-2, 5, 8, 13-15, 19, 21
M. A. Griet de Herrmann:								
Ingenio Amalia	42 0	30	30 3	10 0	2	16 7	203 0	1-3, 5, 6, 13, 14, 16, 19, 21, 27
Finca Adela	34 0	30	27 8	15 0	6-8	19 7	228 0	1, 2, 5, 6, 13-15, 19, 21, 25, 29
» Luisa	32 0	30	27 2	15 0	5, 6	18 1	221 0	1, 2, 5, 13-15, 19, 21
Sucesión Juan M. Terán:								
Ingenio S[ta] Bárbara	42 0	26	35 2	9 0	6	16 5	92 0	1, 2, 5, 13-15, 21, 25
Jujuy								
Leach's Arg. Estates Ltd.:								
Ingenio La Esperanza	37 0	30	31 0	11 0	7	18 1	190 5	2-4, 6-7, 14-17, 19, 20, 22, 25

(1) Sin información.

Cosecha del mes de septiembre de 1928

Ingenios	Total de caña molida	Fabricación			Total de fabricación	Expedición			Total de expedición	Existencia			Total de existencia
		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y B. producto		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y B. producto		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y B. producto	
Tucumán:	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos
Concepción	315 264 880	25 312 000	—	—	25 312 000	15 224 790	—	—	15 224 790	10 087 210	—	—	10 087 210
Bella Vista	223 471 800	15 549 100	1 288 840	1 751 470	18 589 410	12 159 210	986 160	389 130	13 534 500	3 389 890	302 680	1 362 340	5 054 910
Santa Ana	188 599 440	9 716 000	3 810 000	—	13 526 000	5 290 460	2 428 290	—	7 718 750	4 425 540	1 381 710	—	5 807 250
San Pablo	182 696 770	6 606 180	7 876 960	—	14 483 140	6 376 790	4 870 250	—	11 247 040	229 390	3 006 710	—	3 236 100
La Trinidad	139 091 510	—	6 168 750	5 789 140	11 957 890	—	755 370	70 000	825 370	—	5 413 380	5 719 140	11 132 520
La Florida	161 894 520	—	—	13 270 180	13 270 180	—	—	1 652 210	1 652 210	—	—	11 617 970	11 617 970
La Corona	161 155 000	—	12 123 020	—	12 123 020	—	6 410 530	—	6 410 530	—	5 712 490	—	5 712 490
Mercedes	133 329 210	6 125 350	4 316 620	193 900	10 635 870	5 589 850	3 888 780	193 900	9 672 530	535 500	427 840	—	963 340
Lastenia	99 224 110	4 876 900	—	2 552 900	7 429 800	2 837 290	—	35 000	2 922 290	1 989 610	—	2 517 900	4 507 510
San Juan	91 784 180	6 699 511	—	—	5 699 511	5 436 151	—	—	5 436 151	1 263 360	—	—	1 263 360
Esperanza	127 870 120	6 515 530	2 312 240	—	8 827 770	3 411 870	1 515 850	—	4 927 720	3 103 660	796 390	—	3 900 050
Luján	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nueva Baviera	93 740 600	—	—	8 414 700	8 414 700	—	—	1 849 120	1 849 120	—	—	6 565 580	6 565 580
San Antonio	89 988 370	—	6 791 540	—	6 791 540	—	4 653 880	—	4 653 880	—	2 137 660	—	2 137 660
Santa Lucía	117 230 490	4 350 500	4 308 500	834 000	9 513 000	2 531 480	548 100	—	3 079 580	1 819 020	3 760 400	854 000	6 433 420
La Fronterita	97 793 200	4 621 610	3 197 810	—	7 819 420	3 097 850	3 363 340	—	5 461 190	1 523 760	834 470	—	2 358 230
La Providencia	72 783 200	—	5 426 260	253 820	8 680 080	—	503 160	28 770	531 930	—	4 923 100	225 050	5 148 150
Los Ralos	108 587 810	991 200	7 816 270	—	8 607 470	289 730	825 930	—	1 115 660	701 470	6 990 340	—	7 691 810
San Andrés	60 380 740	—	3 114 790	1 789 690	4 904 480	—	1 707 090	—	1 707 090	—	1 407 700	1 789 690	3 197 390
Cruz Alta	79 733 180	—	6 781 110	—	6 781 110	—	4 835 810	—	4 835 810	—	1 945 300	—	1 945 300
Amalia	59 901 940	—	5 287 450	—	5 287 450	—	2 020 830	—	2 020 830	—	3 266 620	—	3 266 620
San José	66 057 350	—	5 008 850	—	5 008 850	—	3 273 830	—	3 273 830	—	1 735 020	—	1 735 020
Aguilares	73 153 430	1 530 130	3 081 400	124 320	4 735 920	1 349 880	1 385 160	124 390	2 859 430	180 250	1 696 240	—	1 876 490
El Manantial	37 818 110	—	1 946 560	188 440	2 135 000	—	1 770 440	23 100	1 793 540	—	176 120	165 340	341 460
Santa Rosa	51 757 020	—	3 128 370	593 740	3 722 110	—	2 774 100	508 060	3 282 160	—	354 270	85 680	439 950
Juan Fara	41 659 440	—	2 621 290	355 530	2 976 820	—	2 441 180	355 530	2 796 710	—	180 110	—	180 110
Santa Bárbara	36 342 580	—	2 051 700	—	2 051 700	—	351 190	—	351 190	—	1 700 510	—	1 700 510
Marapa	112 112 045	—	7 645 120	123 200	7 768 320	—	6 590 080	—	6 590 080	—	1 055 040	123 200	1 178 240
Totales	3 023 431 045	92 894 011	106 103 450	36 255 100	235 252 561	63 645 351	56 899 350	5 229 210	125 773 911	29 248 660	49 204 100	31 025 890	109 478 650
Salta:													
San Martín	285 945 670	15 693 580	2 527 640	—	18 221 220	15 653 400	1 791 796	—	17 445 196	40 180	735 844	—	776 024
San Isidro	54 385 250	—	4 584 090	35 140	4 619 230	—	3 495 940	35 140	3 531 080	—	1 088 150	—	1 088 150
Totales	340 330 920	15 693 580	7 111 730	35 140	22 840 450	15 653 400	5 287 736	35 140	20 976 276	40 180	1 823 994	—	1 864 174
Jujuy:													
La Esperanza	239 214 000	—	20 203 200	—	20 203 200	—	10 097 529	—	10 097 529	—	10 105 671	—	10 105 671
Ledesma	287 959 090	18 130 000	7 463 112	485 185	26 078 297	14 220 920	5 049 050	351 775	19 621 745	3 909 080	2 414 062	133 410	6 456 552
La Mendieta	108 202 610	4 561 060	3 617 180	60 410	8 238 650	3 307 570	1 832 530	—	5 140 100	1 253 490	1 784 650	60 410	3 098 550
Totales	635 375 700	22 691 060	31 283 492	545 595	54 520 147	17 528 490	16 979 109	351 775	34 859 374	5 162 570	14 304 383	193 820	19 660 773

RESUMEN COMPARATIVO (TUCUMÁN)

Caña molida hasta el día 30 de septiembre de 1924	2.558.474.650 Kg.	Azúcar fabricado hasta el día 30 de septiembre de 1924	175.159.597 Kg.
— 1925	3.849.958.100	— 1925	251.554.095
— 1926	3.559.384.170	— 1926	286.095.600
— 1927	3.315.725.750	— 1927	246.162.250

Cosecha del mes de octubre de 1928

Ingenios	Total de caña molida	Fabricación			Total de fabricación	Expedición			Total de expedición	Existencia			Total de existencia
		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y B. producto		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y B. producto		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y B. producto	
Tucumán:	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos
Concepción.....	383 926 440	32 459 910	—	—	32 459 910	16 966 320	—	—	16 966 320	15 493 590	—	—	15 493 590
Bella Vista.....	278 128 580	15 549 100	2 277 660	4 652 760	22 479 520	12 764 360	1 305 710	1 108 380	15 178 450	2 784 740	927 990	2 771 790	6 484 520
Santa Ana.....	188 599 440	9 716 000	3 810 000	—	13 526 000	5 342 960	2 498 290	—	7 841 250	4 373 040	1 311 710	—	5 684 750
San Pablo.....	219 520 000	8 616 300	9 530 500	—	18 146 800	8 312 290	5 204 150	—	13 516 440	304 010	4 326 350	—	4 630 360
La Trinidad.....	161 674 590	—	6 168 750	7 804 440	13 973 190	—	762 370	133 000	895 370	—	5 406 380	7 671 440	13 077 820
La Florida.....	208 994 020	—	—	17 194 380	17 194 380	—	—	1 850 520	1 850 520	—	—	15 061 550	15 061 550
La Corona.....	161 155 000	—	12 123 020	—	12 123 020	—	6 488 720	—	6 488 720	—	5 634 300	—	5 634 300
Mercedes	153 506 700	7 519 960	4 910 500	193 900	12 624 360	6 859 650	4 533 480	193 900	11 587 030	660 310	377 020	—	1 037 330
Lastenia.....	127 385 580	6 739 740	—	3 476 900	10 216 640	3 499 720	—	35 000	3 534 720	2 910 180	—	3 279 640	6 189 820
San Juan.....	100 775 880	8 589 700	16 450	—	8 606 150	5 788 790	—	—	5 788 790	2 800 910	16 450	—	2 817 360
Esperanza	156 006 650	8 206 450	2 957 500	36 050	11 200 000	4 552 800	1 689 940	—	6 242 740	3 592 540	1 148 350	—	4 740 890
Luján.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nueva Baviera..	117 276 700	—	—	10 501 750	10 501 750	—	—	3 899 490	3 899 490	—	—	6 602 260	6 602 260
San Antonio	108 878 780	—	8 449 280	—	8 449 280	—	4 658 850	—	4 658 850	—	3 790 430	—	3 790 430
Santa Lucía.....	119 660 000	4 420 780	4 354 000	1 039 220	9 814 000	2 890 230	555 450	—	3 445 680	1 530 550	3 798 550	1 039 220	6 368 320
La Fronterita...	105 020 000	4 900 000	3 713 220	—	8 613 220	3 302 740	2 497 320	—	5 800 060	1 597 260	1 215 900	—	2 813 160
La Providencia..	72 783 200	—	5 426 260	253 820	5 680 080	—	937 650	122 570	1 060 220	—	4 488 610	131 250	4 619 860
Los Ralos.....	121 761 120	1 336 300	8 883 910	—	10 220 210	542 500	1 162 210	—	1 704 710	793 800	7 721 700	—	8 515 500
San Andrés.....	78 121 490	—	3 356 990	3 104 990	6 461 980	—	1 741 740	—	1 741 740	—	1 615 250	3 104 990	4 720 240
Cruz Alta.....	39 733 180	—	6 980 050	31 150	7 011 200	—	5 210 590	—	5 210 590	—	1 769 460	31 150	1 800 610
Amalia	59 901 940	—	5 287 450	—	5 287 450	—	2 475 830	—	2 475 830	—	2 811 620	—	2 811 620
San José.....	76 127 940	—	6 141 800	—	6 141 800	—	4 533 620	—	4 533 620	—	1 608 180	—	1 608 180
Aguilares.....	73 153 430	1 530 130	3 081 400	124 390	4 735 920	1 484 980	1 534 190	124 390	3 143 560	45 150	1 547 210	—	1 592 360
El Manantial....	38 947 260	—	2 107 840	188 440	2 296 280	—	2 093 840	156 590	2 250 430	—	14 000	31 850	45 850
Santa Rosa	51 767 020	—	3 128 370	721 630	3 850 000	—	2 848 440	721 630	3 570 070	—	279 930	—	279 930
Juan Fara.....	41 659 440	—	2 671 060	355 530	3 026 590	—	2 491 370	355 530	2 846 900	—	179 690	—	179 690
Santa Bárbara ..	36 342 580	—	2 051 700	—	2 051 700	—	618 240	—	618 240	—	1 433 460	—	1 433 460
Marapa.....	112 112 045	—	7 645 120	123 200	7 768 320	—	6 648 810	92 410	6 741 220	—	996 310	30 790	1 027 100
Totales....	3 432 919 005	109 584 370	115 072 830	49 802 550	274 459 750	72 307 340	62 490 810	8 793 410	143 591 560	36 886 080	52 418 850	39 755 930	129 060 860
Salta:													
San Martín (1)...	311 923 620	17 737 580	2 719 530	—	20 457 110	17 647 000	2 029 436	—	19 676 436	90 580	690 094	—	780 674
San Isidro (2)....	54 775 000	—	4 645 200	230 860	4 876 060	—	4 054 050	89 950	4 144 000	—	591 150	140 910	732 060
Totales	366 698 620	17 737 580	7 364 730	230 860	25 333 170	17 647 000	6 083 486	89 950	23 820 436	90 580	1 281 244	140 910	1 512 734
Jujuy:													
La Esperanza (3).	249 499 000	—	21 470 040	—	21 470 040	—	12 092 043	—	12 092 043	—	9 377 997	—	9 377 997
Ledesma.....	302 790 130	18 703 440	8 539 839	690 966	27 934 245	16 222 990	5 752 290	351 775	22 327 055	2 480 450	2 787 549	339 191	5 607 190
La Mendieta	108 202 610	4 561 060	3 617 180	60 410	8 238 650	3 565 170	1 871 660	—	5 436 830	995 890	1 745 520	60 410	2 801 820
Totales....	660 491 740	23 264 500	33 627 059	751 376	57 642 935	19 788 160	19 715 993	351 775	39 855 928	3 476 340	13 911 066	399 601	17 787 007

RESUMEN COMPARATIVO (TUCUMÁN)

Caña molida hasta el día 31 de octubre de 1924....	2.567.743.170 Kg.	Azúcar fabricado hasta el día 31 de octubre de 1924.....	176.122.657 Kg.
— 1925....	4.329.206.860	— 1925.....	294.357.815
— 1926....	4.244.074.670	— 1926.....	346.703.750
— 1927....	4.044.181.000	— 1927.....	306.590.870

(1) Terminó la molienda el 12 de octubre de 1928. (2) Terminó la molienda el 7 de octubre de 1928. (3) Terminó la molienda el 2 de octubre de 1928.